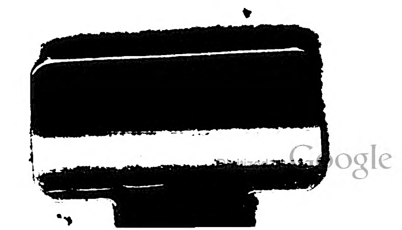




Geschichte
der
Technologie

seit der Wiederherstellung der Wissenschaften bis an das Ende des achtzehnten Jahrhunderts.

Von

D. Johann Heinrich Moritz Poppe,
Professor der Mathematik und Physik am Gymnasio zu Frankfurt am Main,
Hochfürstl. Schwarzburg-Sondershausischem Rath.

Zweyter Band.

Göttingen,
bey Johann Friedrich Röwer.
1810.

Geschichte der Künste und Wissenschaften

seit der Wiederherstellung derselben bis an das Ende des achtzehnten Jahrhunderts.

Von einer Gesellschaft gelehrter Männer ausgearbeitet.

Achte Abtheilung.

Geschichte der Naturwissenschaften.

IV. Geschichte der Technologie

von
D. Johann Heinrich Moritz Poppe.

Zweyter Band.

Göttingen,
bey Johann Friedrich Röwer.
1810.

Vorrede.

Der Beyfall, womit der erste Band dieser Geschichte der Technologie aufgenommen und in mehreren kritischen Blättern beurtheilt wurde, hat mich ermuntert, die Bearbeitung des zweyten Bandes mit nicht geringerer Sorgfalt fortzusetzen. Dieser Band umfaßt viel mehr Gewerbe in sich, als der erste; er möchte daher wohl mit noch mehr Interesse gelesen werden als jener. Der dritte und letzte Band soll diesem zweyten bald nachfolgen, mit allen versprochenen Zusätzen, Berichtigungen u. d. gl.

Die Geschichte der Uhrmacherkunst nimmt in dem vorliegenden Bande 8 Bogen ein. Meine im Jahr 1801 zu Leipzig herausgegebene ausführliche Geschichte der Uhren ist über 35 Bogen stark. Schon hieraus läßt sich

schließen, wie verschieden die beyderseitige Darstellung eines und desselben Gegenstandes ist. Außerdem enthält dieser Abschnitt in der Geschichte der Technologie sehr viele neue Nachrichten, welche in jenem frühern Werke gar nicht vorkommen. Man lese z. B. in der Geschichte der Technol. S. 100; 147; 169; 176 rc.; der Bereicherung der Literatur nicht einmal zu gedenken.

Unter den Druckfehlern, welche sich in diesem zweyten Bande eingeschlichen haben, ist einer S. 95 f. sehr unangenehm, wo immer Hole statt Hele gesetzt ist.

Ueber die mir gezogenen Gränzlinien für die mechanischen, mechanisch-chemischen, chemisch-mechanischen und chemischen Gewerbe werde ich in der Vorrede zum dritten Bande noch ein Paar Worte in Erinnerung bringen.

Frankfurt am Main
im Januar 1810.

D. J. H. M. Poppe.

Kurze

Kurze Inhaltsanzeige
vom zweyten Bande.

Seite.

Zweyte Abtheilung. Fortsetzung.

Die

Die

Vier-

Seite.

Die

Zweyte Abtheilung.

Geschichte der mechanischen Bereitungen.

Fortsetzung.

Zweyte Abtheilung.

Vierter Abschnitt.

Die Bereitung verschiedener Hülfswaaren zur Kleidung, und einiger Waaren zu Putz und Verzierungen.

§. 171.

Wenn ein Kleidungsstück nicht aus einem einzigen Theile besteht, den man um den Leib schlägt, sondern aus mehreren nach der Form des Leibes zusammengesetzten Theilen, oder auch wenn ein Kleidungsstück so um den Leib befestigt werden soll, daß keine Hand es zu halten braucht, so müssen besondere Vorkehrungen diese Vereinigung bewürken. In den ältesten Zeiten schnürte man ohnstreitig die Kleider mit Bändern und Riemen um den Leib; und so schnürte man auch ein Stück Zeug an das andere. Nach und nach wurde die Zusammenfügungsart zierlicher; statt der Bänder und Schnüre nahm man dünnere Körper, nämlich doppelt oder mehrfach zusammengedrehte Fäden Garn, (Zwirn, Bd. I. Abtheil. II. Abschn. 2. §. 130.); und so brachte man denn diejenige Zusammenfügungsart zu Stande, welche wir nähen nennen.

An derjenigen Stelle, wo die Vereinigung geschieht, müssen Oeffnungen für den Faden vorangehen; und diese Oeffnungen machte man anfangs wohl mit spitzigen Stiften aus Metall, oder aus hartem Holze; oder mit Stacheln von Dornen; oder mit Fischgräten. Als die Vereinigung noch ein Zusammenschnüren war, da stach man erst die Löcher, und führte dann die Schnur oder den Faden hinterher. Beym Nähen wäre dieses Verfahren sehr mühsam und langweilig gewesen. Man erfand deswegen eigene Nadeln zum Nähen, Nähnadeln, an die der Faden befestigt werden konnte, um gleich mit der Nadel durch das Loch hindurchgezogen zu werden, welches die Nadel gemacht hatte.

§. 172.

Die ersten ordentlichen Nähnadeln waren ohnstreitig mit einer Scheere aus einem lang und schmal geschlagenen Metall geschnitten, dann auf dem Amboße mittelst eines Hammers zu drathartigen Stiftchen gebildet, und an einem Ende mit einem umgebogenen Oehre, in welches der Zwirn eingefädelt wurde, versehen worden. Diesen Nadeln fehlte aber noch die gehörige Härte, Steifigkeit, Glätte und die nöthige verjüngte Abnahme von der Spitze an bis nach dem Ende des Oehres hin. Erst als man zu Anfange des vierzehnten Jahrhunderts, vermuthlich zu Nürnberg, das Metall ziehen und in Drath verwandeln lernte, da war man auch im Stande, die Nähnadeln besser und leichter zu verfertigen. Den Drath brauchte man nur mit einer Scheere nach der Länge der Nadeln zu durchschneiden, das eine Ende dieser Drathstücke brauchte man nur zuzuspitzen, das andere Ende nur etwas abzuplatten, um in das abgeplat-

geplattete Ende desto leichter eine Oeffnung hineinzubringen. Diese Oeffnung bestand anfangs aus einer Spalte, die man zur Haltung des Fadens vorn wieder zusammengeschlagen hatte. Man nannte solche Nadeln Glufen, und die Menschen, welche sich mit der Bearbeitung derselben beschäftigten, Glufner oder Glufenmacher. Bald fand man es aber doch besser und bequemer, die Oeffnungen, welche die Oehre bildeten, hineinzubohren, und sie nöthigen Falls mit einer Spitzfeile (Fitzfeile) länglicht zu feilen.

§. 173.

Nürnberg hatte schon im Jahr 1370 zünftige Nadler [1]). Augsburg erhielt sie einige Jahre später, und noch später pflanzten sie sich nach andern Gegenden Teutschlands hin. Glufenmacher hatte Augsburg noch im funfzehnten Jahrhundert. England, Frankreich und andere Länder lernten die Nadelmacherey von den Teutschen (nicht bloß die Verfertigung der Nähnadeln, sondern auch der Stecknadeln §. 174.). Nach und nach vervollkommnete man die Kunst Nähnadeln zu machen. Man fühlte das Bedürfniß, den zu Nadeln bestimmten Drath auf eine eigne Art zuzubereiten, damit die Nadeln nicht bloß hart ausfielen, sondern auch nicht leicht zerbrechlich wären. Diese Verbesserungen haben wir vorzüglich den Engländern zu verdanken, deren Nähnadelfabriken schon in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts sehr berühmt waren. Die Engländ

[1]) C. G. v. Murr, Beschreibung der vornehmsten Merkwürdigkeiten der freyen Reichsstadt Nürnberg. Nürnb. 1778. 8. S. 675.

länder nämlich verfertigten die Nähnadeln aus Cementationsstahl, den sie mittelst der Holzkohlen in deutschen Stahl verwandelten, nochmals cementirten, und zuletzt wieder in Päcken bey Holzkohlen schmiedeten. Vor wenigen Jahren erfanden sie auch die Kunst, Nähnadeln von gegossenem Stahl zu verfertigen, eine Kunst, die besonders Sheward sehr verbesserte. — Ehe die Nadeln ganz fertig sind, müssen sie wohl sechzig Processe durchgehen.

§. 174.

Statt unserer jetzigen Stecknadeln oder Spendeln haben sich viele alte Völker lange Zeit der Dornstacheln, Fischgräten, und der spitzigen Stifte aus hartem Holz oder Metall (Spinulae, oder Spinae) bedient. Selbst goldene und silberne Stifte, aber nur mittelst des Hammers und der Scheere (wie bey den Nähnadeln §. 172.) dünn und schmal gemacht, wurden von bemitteltern Personen zur Befestigung des Kleidungsstücks gebraucht. Um die Zeit des Trojanischen Krieges trugen die Frauen eine Art goldener Nadeln zur Zierde. Man befestigte solche Kleidungsstücke aber auch oft durch angenähte Hefte und Schlingen. Diese Methode erhielt sich viele Jahrhunderte lang, und war bey einigen Kleidungsstücken sogar noch in dem letzten Jahrzehend des achtzehnten Jahrhunderts gebräuchlich. Die Handwerker, welche solche Hefte und Schlingen (Haken und Oehre) verfertigten, nannte man in Deutschland Heftleinsmacher. Man traf sie am meisten in Nürnberg und Augsburg an, wo sie in den neuern Zeiten mit den Stecknadelmachern gleichsam in Eins verschmolzen wurden.

§. 175.

Allerdings scheint es beynahe, als wenn die eigentlichen Stecknadeln mit einer Spitze und einem Kopfe um die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts in England erfunden worden wären. Der damalige König Heinrich VIII. verordnete im Jahr 1543, daß man in seinem Reiche nur solche Nadeln verkaufen sollte, welche doppelte am Schafte festgelöthete Köpfe hätten, welche gut geglättet und an der Spitze gut gefeilt wären. Bald darauf aber wurde diese fürstliche Verordnung als nicht mehr gültig zurückgenommen. Demohngeachtet ist es doch sehr wahrscheinlich, daß unsere jetzigen messingenen Stecknadeln in Nürnberg erfunden worden sind. In Frankreich und in den Niederlanden wurden sie mit England fast zu gleicher Zeit bekannt. Schweden, das viele Jahre hindurch nur teutsche Nadeln gebrauchte, erhielt erst im Jahr 1649 Stecknadelmacher.

§. 176.

Die ersten Stecknadeln hatten ohnstreitig keine besonders aufgesetzte Köpfe; sondern man schlug das stumpfe Ende selbst zu einem Kopfe, wovon man die Schärfen mit einer Feile hinwegnahm. In der Folge ließ man den Kopf aus ein Paar Gewinden eines feinern Draths bestehen, die mittelst eines Hammers aus freyer Hand um das stumpfe Ende der Nadel geschlagen wurden. Endlich lernte man zu Nürnberg in den Jahren 1680 bis 1690 ein eignes sehr sinnreiches, aus einer Art Amboß mit Rinnen und einem Stampfer oder Stempel bestehendes Werkzeug, die Wippe, kennen, womit man in einem Augenblick den Kopf ründen und fest mit dem Schafte vereinigen

 konn=

konnte. Nun war ein Arbeiter im Stande, an der Wippe täglich wohl 10,000 Nadeln zu machen, da er vorher in einem Tage kaum 4000 anzuköpfen vermochte. Ein sehr geübter Nürnbergischer Nadler soll sogar einmal in einem Tage 14,000 Stück Nadeln an der Wippe verfertigt haben [2]).

In den neuern Zeiten machte der Engländer Harris zu Walthum Abbey in der Grafschaft Essex zuerst Stecknadeln aus Eisendrath mit gegossenen Köpfen. Die Nadeln verzinnte er auf eine ungemein leichte Weise, und die Köpfe, aus einer Mischung von Bley, Zinn und Wismuth, wurden vierzig Stück auf einmal mittelst einer sehr sinnreichen Maschine (einer künstlichern Art Wippe) augenblicklich an die Schäfte angeköpft [3]). Ich habe nicht gehört, daß diese Stecknadeln sehr viel in Gebrauch gekommen sind. Auch Fecker in Paris goß die Stecknadelköpfe, 60 auf einmal, in einer eigenen Forme.

§. 177.

Eine vorzügliche Erfindung, sowohl für Stecknadeln, als auch für Nähnadeln, ist der Spitzring mit dem Zuspitzrade. Zu stählernen Nadeln wird nämlich ein Ring von Sandstein, zu messingenen ein feilenartig gehauener Ring von Stahl, mittelst einer Schnur, durch Hülfe eines großen Rades, umgetrieben. An dieser Maschine werden die Na-

2) Melissantes, historisches Handbuch für Bürger. Frankf. u. Leipz. 1744. 8. S. 744.

3) R. O'Reilly, Annales des Arts et Manufactures &c. Paris 8. Vol. IX. p. 40. — Auch in J. A. Hildt's neuer Handlungszeitung. Jahrg. II. Weimar 1802. 8. S. 125.

Nadeln an beyden Enden zugespitzt, in einem Tage wohl 24,000 Nadelschäfte, welche die doppelte Länge einer Nadel haben und hernach durchschnitten werden. Die Nadler setzen das Spitzrad entweder mit der Hand, oder mit dem Fuße in Bewegung. In den englischen Nadelfabriken zu Glocester werden zwanzig Spitzringe zu gleicher Zeit von ein Paar Pferden in Bewegung gesetzt.

Aber auch noch viele andere Mittel und Wege zur Vervollkommnung der Nadlerarbeit wurden mit der Zeit ausfindig gemacht, z. B. zum Richten des Draths, zur Verfertigung der Kopf-Gewinde (mittelst eines Kopfrades), zum Scheuern und Poliren ꝛc. Viele Stecknadeln werden verzinnt, entweder durch Kochen in einem Kessel mit gekörntem Zinn und Weinstein, oder, nach der in England erfundenen und seit dem Anfange des jetzigen Jahrhunderts auch in Frankreich eingeführten Methode, durch Absieden zwischen Zinnplatten mit einer Auflösung von Weinstein. Der Nadelmacher Spitzner in Frankenberg bey Chemnitz erfand vor zehn Jahren eine neue Methode, die Stecknadeln geschwinder und mit wenigern Kosten weiß zu sieden, als es vorher geschehen war [4]). Manche Nadeln werden auch versilbert. Die Engländer versilbern sogar den zu Nadeln bestimmten Messingdrath oft vor dem Ziehen. Neulich hat auch ein englischer Fabrikant zu Sheffield vergoldete Nähnadeln erfunden, die dem Rosten nicht ausgesetzt sind.

§. 178.

[4]) Journal für Fabrik, Manufaktur ꝛc. Bd. XII. Leipzig 1797. S. 61.

§. 178.

Der Gebrauch der schon vor längerer Zeit verfertigten eisernen, weiß gesottenen oder verzinnten, Stecknadeln ist nicht allgemein geworden. Sonst überzog man auch die eisernen Stecknadeln oft mit einem schwarzen Firniß aus Leinöhl, und bediente sich ihrer bey der Trauer. Aber solche Trauernadeln sind jetzt fast ganz aus der Mode gekommen. Nicht viel besser ist es den auf gleiche Art gefärbten Haarnadeln gegangen.

Schon die ersten Nähnadelmacher und Stecknadelmacher haben außer den Waaren, wovon sie ihren Namen besitzen, noch andere Arten von Nadeln oder sonstige Werkzeuge verfertigt, welche ebenfalls nach und nach auf verschiedene Weise verbessert worden sind. So machen die Nähnadelmacher z. B. auch dreyeckige Nadeln für Kürschner und andere Handwerker, ferner Spicknadeln, elastische Stricknadeln, Filetnadeln, Packnadeln, chirurgische Nadeln rc. Die Stecknadelmacher verfertigen noch allerley kleine Stifte und Zwecken, Haken und Oehre, Hecheln und Kardetschen, Kratzbürsten für Gold- und Silberarbeiter, Pfeifendeckel und Pfeifenräumer, Vogelbauer, Drathkörbe und Drathsiebe, Papiermacherformen u. d. gl.

§. 179.

Die ansehnlichsten teutschen Nähnadelfabriken befinden sich in Westphalen, in Franken und Baiern. Vorzüglich berühmt sind die Nadelfabriken zu Schwabach. Noch vor wenigen Jahren beschäftigten sie 1200 Menschen und lieferten jährlich gegen

gegen zweyhundert Millionen Nadeln, wozu sie 750 Centner Drath gebrauchten. Die Fabriken zu Fürth, Nürnberg, Wienerisch-Neustadt, Mannheim in der Oberpfalz, Durlach, Minden, Iserlohn und Potsdam sind ebenfalls bekannt genug. Die besten Stecknadeln liefern unter andern Iserlohn, Carlsbad, Burtscheid, Schwabach, Altena, Meuden im Köllnischen, ꝛc. Auch im sächsischen Erzgebirge werden schöne Stecknadeln gemacht; zu Oberwiesenthal allein befanden sich vor ein Paar Jahren gegen vierzig Nadelmacher [5]).

In England und Frankreich werden jetzt die besten Nähnadeln und Stecknadeln gemacht. Aber Engländer und Franzosen ließen schon längst viele Nähnadeln aus Teutschland kommen, polirten sie nur noch mehr, packten sie fein sauber in buntes oder Gold- und Silberpapier ein, und verkauften diese ursprünglich teutsche Waare den Teutschen wieder um einen viermal höhern Preis als englische oder französische Fabrikate. England selbst hat viele schöne Nadelfabriken in Warwickshire. Frankreich hat die vorzüglichsten Nadelfabriken zu Aigle, Troyes, Francheville, Bourg ꝛc. Die Nähnadelfabriken in und um Aachen sind sehr ausgebreitet. In der Fabrik zu Vaels bey Aachen, von dem Fabrikanten Clermont angelegt, sollen sonst 300 Arbeiter jährlich 5000 Millionen Nadeln verfertigt haben. Schon seit mehreren Jahren hat diese Fabrik abgenommen [6]).

§. 180.

[5]) C. G. Rössig, Produkten- Fabriken- Manufakturen- und Handelskunde von Chursachsen. Th. I. Leipzig 1803. 8. S. 435.

[6]) Statistique du Departement de la Meuse-inferieure, par M. Caveuse. Paris An X. de la Rep.

§. 180.

Eine gewisse Anzahl Nadeln von einerley Nummer wird immer in ein Papier gesteckt, welches die Eigenschaften besitzen muß, das Rosten der Nadeln zu verhindern. Schon lange gaben sich Nadel- und Papierfabrikanten viele Mühe, ein vollkommenes gegen den Rost schützendes und wasserdichtes Papier zu erfinden. Erst in den neuesten Zeiten sah man diese Bemühungen mit einem ziemlich guten Erfolge gekrönt. Das englische Stahlpapier, von getheerten Schiffstauen verfertigt, fand man zwar schon ziemlich Rostverhütend, eben so das holländische und Wiener Stahlpapier; man hat aber solchem Papier durch einen Ueberzug von Terpentin, Talg und Wasserbley, oder von Wachs (Wachspapier) ꝛc. eine noch sichrere Würkung mitgetheilt. Der thätige und geschickte Papierfabrikant Engels zu Werden hat dazu vorzüglich viel mit beygetragen [7].

Zum Durchlöchern des Papiers bediente man sich schon seit einer langen Reihe von Jahren eines in Form eines Kammes gemachten stählernen Werkzeuges, dessen Zähne so groß sind und in solcher Weite von einander abstehen, als die verschiedenen Nummern der Nadeln es mit sich bringen. Mit einem Hammerschlag durchlöcherte man eine Menge Papier auf einmal. Die Papiere kommen in Pakete, wovon jedes viele tausend Stücke Nadeln enthält [8].

§. 181.

[7]) J. A. Engels, über Papier und einige andere Gegenstände der Technologie und Indüstrie. Duisburg und Essen 1808. 8. — Vergl. m. der Nachricht über die Verfertigung des den Rost abhaltenden Nähnadelpapiers. in J. A. Hildt's neuer Handlungszeitung. Jahrg. I. Weimar 1800. 8. S. 35.

[8]) Eine Beschreibung der Nadelmacherey findet man schon, frey-

§. 181.

Die Erfindung der Nähnadeln gab zur Erfindung der Fingerhüte Anlaß. Diese Werkzeuge mußten denjenigen Personen, welche sich stets oder doch sehr oft und lange mit Nähen beschäftigten, besonders den zartern Händen der Frauenzimmer, sehr wohl thun. Es war leicht, auf die Erfindung der Fingerhüte zu verfallen. Anfangs umwickelte man ohnstreitig den Finger, womit man die Nadel in das Zeug hineindrückt, mit Leder, oder man machte einen ledernen Fingerring. Aber der größern Dauerhaftigkeit wegen, und um, besonders bey festen Zeugen, den Druck der Nadel noch weniger zu fühlen, machte man bald metallene Fingerhüte, gemeiniglich von Messing, oft aber auch von Silber und Eisen.

Nürnberg hatte schon im Jahr 1380 Fingerhutmacher, wie Herr von Murr berichtet*), und von Nürnberg erhalten wir auch noch heutiges Tages sehr viele Fingerhüte. In Nürnberg wurden die Fingerhüte und werden auch noch immer mit

freylich sehr dürftig, in Garzoni's allgemeinem Schauplatze. Frankfurt 1619. S. 358. — Am ausführlichsten findet sie sich bearbeitet von Reaumür und du Hamel in den Descriptions des Arts et Metiers. Tom. VII., und von Justi übersetzt im Schauplatz der Künste und Handwerke. Th. I. S. 190. Auch in der Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences et des arts. Planches III. Epinglier. — Ein interessanter Aufsatz ist: Beytrag zur kaufmännischen Kenntniß der Steck- und Nähnadeln; im Journal für Fabrik, Manufaktur ꝛc. Bd. V. Leipzig 1793. 8. S. 143 f. — Und: Bemerkungen über das Härten der Nähnadeln und über das Nadelpapier; in J. A. Hildt's neuer Handlungszeitung. Jahrg. II. Weimar 1801. S. 204.

*) A. a. O. S. 675.

mit stählernen Punzen aus freyer Hand geschlagen; in andern Fingerhutfabriken aber, z. B. in Aachen und Iserlohn, wandte man dazu ein eignes Preßwerk an, womit die Arbeit viel schneller und akkurater von statten geht [10]). Auch erfand man daselbst eigne Schleif- und Drehmaschinen, worauf eine große Anzahl Fingerhüte zu gleicher Zeit abgedreht und geschliffen wird. — Fingerhüte von Elfenbein oder Knochen verfertigen die Drechsler.

§. 182.

Sehr artig und nützlich war die Erfindung der Strohhüte, welche in wärmern Ländern oder in heißen Jahrszeiten eine so nützliche Kopfbedeckung abgab, und welche noch jetzt dem schönen Geschlechte zu einem sehr schönen und zweckmäßigen Putze dient.

Italien ist wenigstens in Europa das erste Land, wo die Strohhüte aufkamen. Die Fabrikation derselben hat besonders in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts außerordentlich zugenommen. Eine ungeheure Menge Strohhüte schickt Italien jährlich in alle Theile von Europa, und gewinnt unglaubliche Summen damit. Die meisten Strohhüte werden in der Gegend von Florenz und Siena gemacht. Aber nicht auf Strohhüte allein ist die Stroharbeit eingeschränkt geblieben. Man hat sie noch auf andere nützliche Gegenstände angewandt, man hat unter andern auch Strohteller, Strohkörbchen, Strohkästchen, Strohdecken u. d. gl. verfertigt.

§. 183.

10) C. W. J. Gatterer's technologisches Magazin. Bd. III. Heidelberg 1794. 8. Ueber die Fingerhutfabriken in Aachen. — J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. IV. Gotha 1787. 8. S. 210. Fingerhutfabriken in Iserlohn.

§. 183.

Die Verfertigung der Strohwaaren im Ganzen genommen ist leicht und einfach. Die Strohhalme, allemal fünf an der Zahl, aus Weitzen- Hafer- Gersten- oder Reißstroh, werden in ein schmales Band geflochten, und solche Bänder werden dann durch Zusammensetzen und Nähen in die verlangte Form gebracht. Von der geflochtenen Stroharbeit ist aber die aufgelegte Stroharbeit verschieden. Das aufgeschnittene oder unaufgeschnittene Stroh, und zwar zu feinern Arbeiten die weissen Röhrchen ohne Knoten, wird gefärbt oder ungefärbt Halm an Halm gelegt und (wie zu Decken) durch Fäden an einander gereiht, oder auf Papier oder Pappe geklebt und gepreßt. Selbst Kinder haben bald mit der Stroharbeit recht gut umgehen gelernt.

Die italienischen Strohhüte aus gemeinem Stroh sind grob, und bloß für Bauern bestimmt. Zu feinern Hüten aber muß das Stroh auf eine eigne Art gesäet und zubereitet werden. Man setzt sie der Sonne aus, man schwefelt sie, und sortirt sie vor dem Flechten. Ein eignes Modell wird bey der Verfertigung der Hutköpfe gebraucht. Daß man auf die vornehmsten Kunstgriffe und Mittel zur besten Ausführung der Stroharbeiten erst nach und nach verfallen ist, und daß man sie vorzüglich in den neuern Zeiten zur größten Vollkommenheit gebracht hat, ist leicht zu erachten. Auch in der Stroh-Glätterey und Färberey ist man erst in dem letzten Viertel des achtzehnten Jahrhunderts sehr weit gekommen [11]).

§. 184.

[11]) Ueber die künstlichen Stroharbeiten; in J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. IV. Gotha 1787. 8. S. 302 f.

Ueber

§. 184.

Auch die Tyroler und Sachsen zeichneten sich schon längst in der Verfertigung schöner und feiner Stroharbeiten aus. Schon seit funfzig Jahren und noch länger, beschäftigten sich die sächsischen Landleute, besonders in den Dörfern um Dresden und am Fuße des Erzgebirges, Erwachsene und Kinder, mit dem Flechten und Näthen der Strohhüte, sobald die Feldarbeiten gethan waren. Anfangs wußte man aber nur die festen Theile der Weitzenhalme zu verarbeiten, und gegen zwey Drittheile des Strohs mußte man wegwerfen. Deswegen war der Gewinn noch sehr gering dabey; nur 20 Pfennige bis 2 Groschen konnte eine fleißige Flechterin täglich verdienen. Aber auf einmal entdeckte man die Kunst, das Material zu veredlen und zu vervielfachen, und nun erst kamen die treflichsten Waaren ans Licht, welche, durch die Mode begünstigt, mehreren tausend Menschen einen vorher nie gehabten Erwerb verschafften.

Man hatte nämlich angefangen, die Halme aufzuschlitzen, und daraus diejenigen Blendhüte zu verfertigen, welche durch ihre Weiße und Zartheit bald allgemein beliebt wurden. Der Erfindungsgeist der Dresdner ging noch weiter. Man lernte dem aufgeschlitzten Halm durch besondere Glättwerkzeuge einen Spiegelglanz geben, man durchflocht und durchnähte die meisten Strohgeflechte mit bunt gefärbtem

eben

Ueber die feinen Strohhüte aus Sommerweitzen von Toskana: Atti della società patriotica di Milano. Vol. III. Milano 1793. 4.

Ueber die italienischen Strohhüte, und die Art, wie das Stroh zu denselben zubereitet wird; in dem Journal für Fabrik, Manufaktur rc. Bd. XIV. Leipzig 1798. 8. S. 466 f.

eben so bereitetem Stroh, leimte sie auf Seide und Atlas auf, man erfand immer neue Façons von Hüten und Kopfaufsätzen, zierliche Guirlanden, Strohbüsche, Strohbänder rc., und trug die Stroh-Flechterey, Knüpferey und Näherey auch auf andere Gegenstände des Luxus, auf Arbeitskörbe, Vasen, Tafelaufsätze, Teller, Hauben, Decken, Tapeten, Kästchen, Etuis, Bouquets u. d. gl. über. Den Anfang zu allen diesen Strohverfeinerungen machte die Familie Engelhard in Dresden. Schon ihre anfänglichen kleinen Versuche fanden eine gute Aufnahme. Sie erhielten so viele Bestellungen, daß sie nach drey Monaten schon gegen siebzig Mädchen im Hause selbst, und außer diesen noch viele andere Personen durch Färben, Glätten und Strohausschneiden ernähren konnten.

Die Veredlung dieser Strohprodukte würkte auch auf die Strohflechter um Dresden herum sehr vortheilhaft. Gerade die vorher weggeworfenen größern und breitern Strohhalme waren zu den feinern Arbeiten unentbehrlich. Ein Landmädchen konnte nun aus dem Abgange eines Bundes Stroh 16 bis 20 Groschen lösen. Die klugen Mädchen fingen auch selbst an zu raffiniren. Es kamen sogenannte dreyeckige, durchbrochene, gezogene und geschlängelte Geflechte u. d. gl. auf, und um Abnehmer, die nach und nach immer mehr bezahlten, brauchte man nicht verlegen zu seyn. Aber diese außerordentlich günstige Periode für die Strohflechterey ging vor Ablauf des achtzehnten Jahrhunderts wieder vorüber. Jedoch ist sie seit ein Paar Jahren wieder so glänzend geworden, daß noch jetzt allein im Meißnischen Kreise in 50 Dörfern gegen 5000 Menschen mit der Stroharbeit beschäftigt sind, die ih-

nen jährlich wenigstens 120,000 Reichsthaler einbringen. Von den Strohhüten werden bloß im Lande gegen 100,000 Stück abgesetzt. Die Bestellungen nach Polen, Rußland, Böhmen, Ungarn und selbst nach Italien sind ungemein beträchtlich. Man sieht aber auch aus der Fabrik der Geschwister Engelhard unter andern Tafelaufsätze und Blumenkörbe von Stroh zum Vorschein kommen, welche gar nichts mehr zu wünschen übrig lassen; man sieht Blumen in ihrer natürlichen Größe, mit einem Glanz und einer Richtigkeit der Farben dargestellt, welche den besten künstlichen Italienischen Blumen den Vorrang abgewinnen [12].

§. 185.

Man kann leicht denken, daß auch in andern Gegenden Teutschlands die Strohflechterey theils eingeführt, theils verbessert und erweitert worden ist. So hat man z. B. auch in Berlin sehr schöne Strohhüte zu verfertigen gelernt. Friedrich Ritze daselbst erfand vor zehn Jahren eine vortreffliche Methode, Stroh sehr scharf mit allerley Figuren auf Papier zu pressen. Und so sind noch hin und wieder man-

[12] Ueber die Verfertigung der feinen Stroharbeiten in Sachsen; in J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. XIV Gotha 1797. S. 413.

K. A. Engelhard's Erdbeschreibung von Kursachsen. Bd. III. dritte Aufl. 1804. S. 267 f.; und Bd. IV. 1805. S. 261 f. (Sehr vollständig über die sächsische Strohmanufaktur.)

Man sehe auch: Von der Stroharbeit zu Hüten, Tischdecken 2c. im Dorfe Trebitz bey Wittenberg; in dem Wittenberger Wochenblatt auf das Jahr 1788 und 1789. S. 385.

manche andere sehr gute Verfahrungsarten in der Strohfabrikation ans Licht gekommen [13]).

§. 186.

In Frankreich hatte man sich zwar auch schon mit der Verfertigung der Strohwaaren beschäftigt, aber doch bey weitem nicht so allgemein wie in Italien und Sachsen. Vor ohngefähr sechzehn Jahren mußte ein französischer Kommissair, der sich politischer Angelegenheiten halber in Italien aufhielt, daselbst über die Fabrikation der feinen Strohhüte genaue Nachrichten einziehen. Diese Nachrichten theilte er in einem eignen Memoire dem öffentlichen Unterrichts-Ausschuß zu Paris mit, wovon sie an das Museum der Naturgeschichte kamen. Die Administration des Museums suchte, nach vorangegangenen Versuchen über die Gewinnungsart des besten Strohs, diese nützliche Fabrikation allgemeiner zu machen; und es ist bekannt, daß diese Bemühungen nicht ganz fruchtlos geblieben sind.

Da das Stroh durch das Schwefeln nie eine recht blendende Weiße bekömmt, so bleichte man es in Frankreich zuerst mit übersaurer Kochsalzsäure, ein Verfahren, das man außerordentlich vortheilhaft fand [14]). In Wien hat Hr. Fischer sehr viele Versuche über das Strohbleichen angestellt [15]).

§. 187.

13) Hüte und Blumen aus gespaltenem Stroh zu verfertigen; im Leipziger Magazin der Erfindungen. Bd. III. St. 2. S. 118.

Strohhüte zu pressen und zu formen; Ebendas. Bd. VI. St. 2. S. 180.

14) O' *Reilly*, Annales des Arts et Manufactures. No. 65. An. XIII.

15) Ueber das Bleichen des Strohs durch dephlogistisirte Salz-

§. 187.

Die Englischen Strohhüte hatten schon längst viele vortreffliche Eigenschaften, und die englischen Strohflechter erfanden ebenfalls viele zweckmäßige Kunstgriffe und Mittel, die Strohhüte immer besser zu machen. Unter andern erfanden sie vor einigen Jahren eine Maschine zum Spalten des Strohs; und aus den damit gespaltenen Halmen verfertigen sie überaus feine und künstliche Flechtwerke [16]. Auch erhielt noch vor zehn Jahren William Corston für neue Livorneser Strohhüte eine goldene Preismedaille; und seit der Zeit ist die Fabrikation dieser Hüte in England so ausgebreitet geworden, daß wohl 5000 Kinder und junge Mädchen Arbeit und Verdienst davon haben [17].

§. 188.

Künstliche Blumen machten schon vor mehreren Jahrhunderten einen wesentlichen Theil des Putzes der Damen aus. Die Blumen von Taffent und Batist verfertigte man zuerst in Italien, und deswegen begreift man auch jetzt noch immer alle dahin gehörige Arten unter dem Namen italienische Blumen. Ihren Hauptsitz hatten diese Blumenmanufakturen in Rom, Neapel, Florenz ꝛc. In Frankreich

Salzsäure; im Journal für Fabrik, Manufaktur ꝛc. Bd. XXX. Leipzig 1806. Febr. S. 153 f.

[16]) Die Strohspaltemaschine; im Leipziger Magazin der Erfindungen Bd. II. St. 6.

[17]) Ueber die Englischen Strohhüte; in J. A. Hildt's neuer Handlungszeitung. Jahrg. II. Weimar 1801. S. 324.

Journal für Fabrik, Manufaktur ꝛc. Bd. XXXII. Leipzig 1807. Januar. S. 11.

reich wurden sie auch bald einheimisch; man machte da die Blumen ganz vortrefflich. Besonders war vor 80 Jahren ein Blumenmacher, mit Namen Seguin, berühmt, welcher die größten Meisterstücke lieferte; man konnte seine Blumen kaum anders als durchs Gefühl von natürlichen Blumen unterscheiden [18]).

Sehr gute Blumenmanufakturen entstanden in der Folge auch zu Brüssel, Wien, Berlin rc. Man hat sie daselbst auch aus gespaltenen Coconshäuten zu machen gelernt; in der großen Berliner Fabrik sollen jährlich über 1000 Pfund Coconshäute verbraucht und daraus für 15000 Rthlr. Blumen verfertigt werden. Papier, Pappe und Sammet wendet man ebenfalls mit zur Verfertigung der Blumen an. — Die wichtigsten Instrumente in den Blumenfabriken sind Stanzen zum Ausschlagen der Blätter.

Vor zwanzig, dreissig und mehreren Jahren waren die künstlichen Blumen weit mehr in der Mode als gegenwärtig. In Teutschland, in Italien und Frankreich machte man auch Blumen aus Floretseide, Blumen aus Taubenfedern, und sogar auch gläserne Blumen. Der Franzose Pelletier zu Paris war vorzüglich durch seine hölzernen Blumen berühmt. Er erfand eine Maschine, womit er im Stande war, von einem Streifen daumendicken Holzes 1500 Ellen Band zu machen.

§. 189.

18) Der Blumenmacher, in der Encyclopédie methodique. Vol. II. Paris 1785.

§. 189.

Nur im Fall der Noth wird jetzt noch diejenige Kopfbedeckung als eine Zierde betrachtet, welche wir Perücke nennen, und die, obgleich schon vornehme Griechen und Römer ähnliche Bedeckungen von fremden Haaren (oft mit Goldstaub bepudert) auf ihren Häuptern trugen, eine Erfindung der Franzosen sind. Weder die ältesten Könige von Frankreich, noch die französischen Unterthanen ließen ihr Haupthaar verschneiden. Als aber Franz I. dieß doch einmal wegen einer Kopfwunde thun mußte, da folgte jeder auch ohne Noth seinem Beyspiele. Eine lederne Deckelhaube setzte man auf den Kopf; aber erst unter Ludwig XIII. heftete man des bessern Ansehens wegen falsche Haare so an, daß es schien als wenn sie auf dem Kopfe gewachsen wären. Bald nachher verfiel man darauf, solche Haare in ein leinenes Tuch oder in eine Art Franzen zu weben, welche unter dem Namen Mayländische Spitzen bekannt wurden. Dieß Gewebe nähte man nun reihenweise auf die glatte aus Schaaffell gemachte Haube selbst, und so entstand eine sogenannte Perûque, oder, wie die Teutschen sagen, eine Parucke daraus. Endlich verfertigte man eine Art dreydräthiger auf ausgespannte Bänder oder Zeuge genähter Tressen, die über hölzernen Köpfen zusammengefügt wurden. Eine solche Perücke trug zuerst der Abbé la Riviere. Man machte sie immer dicker und schwerer. Oft hatten sie einige Pfunde an Gewicht, oft fielen sie bis auf die Hüften herunter, und versteckten dadurch Menschen mit magern Gesichtern fast ganz. Ein gewisser Ervais erfand die Kunst, sie zu crepiren oder kraus zu kämmen, so, daß man nun lange nicht so viele Haare mehr bedurfte. Die unter der Regentschaft des Herzogs von Orleans

zuerst

zuerst verfertigten Beutelperücken (peruques à la regence) sind die neuesten, wenn man die allerneuesten sehr natürlich nachgeahmten Haartouren für Herren und Damen ausnimmt.

Ludwig XIV. hatte 48 Perückenmacher an seinem Hofe, und 200 bestellte er im Jahr 1673 für die Stadt Paris. Zu Colbert's Zeiten wollte man die Perücken wieder abschaffen, weil für die Haare zu viel Geld aus dem Lande ging. Man unterließ es aber doch, weil man fand, daß das Land wieder eben so viel durch den Peruckenhandel mit Auswärtigen gewann. Der Puder scheint erst unter Ludwig XIV. aufgekommen zu seyn.

Nürnberg hatte schon im Jahr 1518 Perückenmacher. An andern Orten Teutschlands ist dieß Gewerbe später in Aufnahme gekommen. — Wie wenig, vornehmlich seit 20 Jahren, die Kunst des Perückenmachers und Friseurs (die in Teutschland eine Person ausmachen) geehrt und gesucht wird, ist zu bekannt, als daß ich hierüber noch etwas zu schreiben brauchte [19]).

§. 190.

Das Flechten der Menschenhaare zu Bändern, Ringen u. d. gl. ist vorzüglich in den neuern Zeiten in der Hand der Frauenzimmer auf einen hohen Grad von Vollkommenheit gestiegen. Ungleich merkwürdiger ist aber doch die Kunst mit Menschenhaaren zu sticken und zu poussiren, welche

[19]) Die Kunst des Perückenmachers hat Hr. von Garsault beschrieben aus den Descriptions des Arts et Metiers &c. im Schauplatz der Künste und Handwerke Bd. VIII. Leipzig u. Königsberg 1769. S. 1 f.

che im Jahr 1782 von den drey Schwestern von Wyllich zu Celle im ehemaligen Kurhannover erfunden wurde. In Frankreich fand diese Kunst sehr glückliche Nachahmer. Im Jahr 1806 verfertigte die Demoiselle Deligny zu Moulins die Karte von ganz Frankreich, welche sie dem Kayser und der Kayserin überreichte. Schon im Jahr 1802 hatte der Perückenmacher Michalon zu Paris des französischen Kaysers Büste sehr täuschend von Menschenhaaren gearbeitet. Auch der Fabrikant Louis in Erlangen verfertigte auf ähnliche Art eine sehr treffliche weibliche Büste [20].

Von dieser Kunst unterscheidet sich sehr auffallend die Erfindung, Portraite mit gestreuten Haaren ohne Verletzung der Aehnlichkeit zu kopiren, sogar für Ringe und Medaillons. Diese sogenannte Haar-Mahlerey haben keineswegs Franzosen ader Italiener (wie behauptet wurde) erfunden; sondern ein Teutscher, der Juwelirer Scharf in Coburg, war ums Jahr 1770 Erfinder davon. Sein Neffe und Schüler Walter setzte an demselben Orte diese schöne Arbeit mit vieler Geschicklichkeit fort. Auch die Mahlerey mit bunter Seide wurde von ihm mit eben der Genauigkeit getrieben.

§. 191.

Ein kostbarer Schmuck der Frauenzimmer machten schon in den ältesten Zeiten die Perlen aus, oder diejenigen harten kugelförmigen im Körper und in der Schaale verschiedener Conchylien befindlichen kalkigten Auswüchse, welche, mit Dintenfischknochen, Binsenstein, Salz, Puder, venetianischer Seife und Was-

20) Der Verkündiger auf das Jahr 1807. St. 47.

Wasser abgerieben und polirt, einen sehr schönen bläulichten Glanz erhalten. Schon zu Hiob's Zeiten gehörten die Perlen zu den größten Kostbarkeiten [21]). Die römischen Damen trugen Ohrringe von Perlen, an jedem Ohre drey oder vier [22]). Nach und nach fing dieser Schmuck an allgemeiner zu werden; besonders als man die Perlen, an einander gereiht, zur Zierde des Halses gebrauchte. Mit eisernen Spindeln wurden die Löcher in die Perlen gebohrt. Selbst jetzt bedienen sich dazu die Schwarzen auf der Insel Ceylon einer eignen, aber sehr einfachen Perlbohrmaschine [23]). Da aber die aus der Seltenheit der Perlen und der mühsamen Einsammlung derselben entstehende Kostbarkeit viele Frauen an der Anschaffung derselben hinderte, so dachte man schon früh auf Mittel, die Entstehung der Perlen zu veranlassen oder zu beschleunigen.

§. 192.

Nach den vielen Untersuchungen verschiedener Naturforscher über den Ursprung der Perlen [24]) entstehen

21) Hiob XXVIII. 18.

22) *Plin.* IX. 35.

23) *Rob. Percival*, Account of the Island of Ceylon. London 1803. 4. — Englische Miszellen. Bd. XI. St. 1. Tübingen 1803. 8. S. 35.

J. H. M. Poppe, Encyclopädie des gesammten Maschinenwesens. Th. III. Leipzig 1806. 8. S. 359.

24) Z. B. *Rob. Berquen*, les merveilles des Indes orientales et occidentales, ou traité des pierres et Perles &c. Paris 1661. 4. — J. H. Chemnitz, von dem Ursprunge der Perlen; in den Schriften der Berliner naturforschenden Gesellschaft. Bd. I. S. 342; Bd. II. S. 559. — J. P. Eberhard, Abhandlung von dem Ursprunge der Perlen. Halle 1750. 8. — Von Perlen;

stehen sie wahrscheinlich von einer Beschädigung der äußern Schaale des Thieres und einem daraus entstandenen Austritt seiner Säfte. Schon im ersten christlichen Jahrhundert öffneten die Indier die Schaalen der Muscheln mit einem spitzigen Griffel und fingen den da auslaufenden Saft auf, welcher bald zu wahren Perlen erhärtete [25]). Es kam freylich wohl viel darauf an, daß man beym Durchstechen die richtige Stelle traf, daß die Oeffnung die richtige Größe hatte, daß man die bequemste Jahrszeit dazu wählte u. d. gl., wenn der Versuch nicht mißlingen sollte. Nach Schlözer's und Beckmann's Bericht [26]) verstand der Ritter Linné die Kunst, Muscheln zur Erzeugung der Perlen zu zwingen. Er verkaufte sein Geheimniß dem Kaufmann Bagge zu Götheborg.

Aber wenn auch durch diese künstlichen Mittel die Anzahl der Perlen vermehrt wurde, so wurden sie dadurch doch nicht so wohlfeil, daß selbst gemeine Frauenzimmer sie zum Schmuck gebrauchen konnten. Man suchte daher allerley Mittel auf, künstliche oder falsche Perlen zu erfinden, die mit den ächten wenigstens Glanz und Farbe gemein hätten. Schon vor mehreren Jahrhunderten machte man perlfarbige Glaskügelchen (Schmelz), etwas später Kügelchen aus Wachs oder Gummi mit einem perlfarbigen Leim über-

len; im Hamburgischen Magazin Th. XVIII. S. 524. — Von Perlen; im Bremischen Magazin Bd. I. St. 1. No. 2. — Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen. Th. IV. S. 165.

25) Philostrat. in vita Apollon. III. 57. ed. *Olearii* p. 139.

26) Schlözer's Briefwechsel. Heft 40. S. 251. — Beckmann's Beyträge zur Geschichte der Erfindungen. Bd. II. S. 318 f.

überzogen. Aber erst in der letzten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts erfand der französische Paternostermacher Jacquin die Kunst, die Perlen so gut nachzumachen, daß oft die geübtesten Augen sie nicht von ächten Perlen unterscheiden konnten. Jacquin bemerkte im Jahr 1680 eines Tages auf seinem Landgute bey Passy, daß von gewaschenen kleinen Fischen das Wasser silberfarbig wurde, und daß nach einigen Tagen der Bodensatz den schönsten Perlenglanz hatte. Er kam daher auf den Einfall, kleine Kügelchen von trocknem Teige oder Alabaster auf der Drehbank abzurunden, und mit jenem Wasser, das er Perlenessenz nannte, anzustreichen. Da aber diese künstlichen Perlen von der Wärme zerschmolzen und die Haut der Frauenzimmer verunreinigten, so ließ er kleine Glaskügelchen blasen, welche er mit jener perlfarbigen Materie ausfüllte. Hernach hat man die Glaskügelchen inwendig nur mit jener Materie überzogen, und der Festigkeit wegen weißes Wachs hineingegossen [27]).

§. 193.

[27]) L'art d'imiter les perles fines par M. *Varenne de Beost*, im Auszuge in dem Dictionnaire des Arts et Metiers par M. *Joubert*. Vol. III. p. 370.

Historische und technologische Nachricht von der Erfindung der französischen unächten Perlen, und der Art wie solche gemacht werden; in den Jenaischen Sammlungen. Th. I. S. 574.

J. A. Grill, Bericht, wie die Chineser die ächten Perlen nachmachen; in den Abhandlungen der Kön. Schwed. Akad. der Wissenschaften. Bd. 34. Leipzig 1776. 8. S. 88.

J. Beckmann's Beyträge zur Geschichte der Erfindungen. Bd. II. Leipzig 1788. 8. S. 311 f. Unächte Perlen.

Geschichte und Verfertigung der unächten Perlen; in Donndorf's Natur und Kunst. Bd. III. 1793. S. 480.

§. 193.

Aus der Schaale der Muschel, worin die Perlen liegen, der sogenannten Perlmutter, und aus der Schaale verschiedener Schnecken, z. B. der Turbo olearius und murmoratus, lernte man ebenfalls mit Hülfe von feinen Sägen, Feilen, Schleif- und Polirverrichtungen schön glänzende Schmuckarbeiten verfertigen, z. B. Ohrgehänge, Halsbänder u. d. gl.; auch Kameen und allerley eingelegte Arbeiten, als Dosen, Messerstiele u. s. w. In Nürnberg machten die Perlmutterschneider ehedem ein eignes Handwerk aus. Sie verstanden es trefflich, die Perlmutter mit Hülfe des Scheidewassers so schön zu schleifen, daß sie mit allerley Farben spielte, und so genau einzusetzen, daß sie den ächten Perlen glich. Feine Email- und Wedgewoodarbeiten haben jetzt die Perlmutterwaaren, die noch vor 30 Jahren so sehr gesucht wurden, fast ganz aus der Reihe der Moden verdrängt.

§. 194.

Korallen, Bernstein und die sogenannten Edelsteine wurden schon in den ältesten Zeiten zur Pracht benutzt; aber erst in den neuern Zeiten hat die Bearbeitung derselben den höchsten Grad von Vollkommenheit erreicht. Die Koralle, besonders die Staudenkoralle (Isis), welche an Felsen und Muscheln festsitzt, wird von den französischen, spanischen, italienischen und andern Küsten geholt, und in Korallenmanufakturen zu Hals- und Armbändern, zu Ohrgehängen, Knöpfen, Uhrberlocken, Rosenkränzen u. d. gl. verarbeitet. Berühmte Korallenmanufakturen befinden sich schon seit langer Zeit zu Livorno in Italien und zu Marseil-

seille im Frankreich. Man zersägt in diesen Manufakturen die Korallen, man dreht sie, polirt sie, bohrt sie und fädelt sie an Schnüre.

Ketten aus Bernstein zum Hals- und Armschmuck hatten schon die Phönizier. Aber auch Ohrringe, Berlocken, Dosen, Kästchen u. d. gl. sind in der Folge daraus verfertigt worden. Sehr häufig findet man den Bernstein an den Küsten der Ostsee, wo er entweder vom Wasser ausgeworfen oder gegraben wird. Ohngefähr vor sechzehn Jahren ließ der Jude Liepmann bey Mutzenow in Hinterpommern durch 60 bis 100 Arbeiter viel Bernstein graben, und seit der Zeit kam besonders die Bernsteinmanufaktur zu Stolpe sehr in Thätigkeit [28]), deren Waaren meistentheils über Livorno nach Alexandrien in Aegypten gehen. Die Vorrichtungen zum Bearbeiten des Bernsteins sind denjenigen zu den Korallen ähnlich. Uebrigens hat man schon seit undenklichen Zeiten die Schleifsteine zum Facettiren mit der Kurbel gedreht. Auch polirt wird der Bernstein auf Schleifsteinen.

§. 195.

Halsbänder, Armgeschmeide, Ohr- und Finger-Ringe mit kostbaren Edelsteinen besetzt, trugen die Alten schon. Folglich mußten sie auch schon die Kunst verstehen, die Edelsteine zu schneiden und zu schleifen. Römische Senatoren und Ritter pflegten auf die kostbaren Steine ihrer Ringe die Bildnisse ihrer Vorfahren oder ihrer Freunde oder eines

[28]) Ueber die Bernsteinmanufaktur zu Stolpe in Hinterpommern; im Journal für Fabrik, Manufaktur rc. Bd. XV. Leipz. 1798. S. 399 f.

nes großen Mannes eingraben zu lassen. Sie bedienten sich solcher Ringe aber auch zum Besiegeln ihrer Briefe und Papiere [29]).

Unter allen Edelsteinen machte die Bearbeitung des Diamants wegen seiner großen Härte die meisten Schwierigkeiten. Vermuthlich waren es die Syrer, welchen der Diamant zuerst bekannt geworden ist. Zwar behaupten einige vorzügliche neuere Schriftsteller, daß weder sie noch andere alte Völker, schwerlich schon die Kunst verstanden haben könnten, ihn mit seinem eignen Staube (dem Diamantbord) zu schleifen, ihn zu facettiren oder zu brillantiren. Sie geben aber doch zu, daß der Diamantstaub von alten Künstlern schon zum Schleifen und Schneiden anderer Steine gebraucht sey (wie auch unter andern aus dem Plinius und aus dem Isidor deutlich erhellt), und daß man wahrscheinlich mit ihm schon Figuren in den Diamant selbst geschnitten habe. Wie leicht konnte man nun nicht darauf verfallen, denselben Diamantstaub zum Schleifen des Diamants anzuwenden!

§. 196.

Teutschland hatte schon im vierzehnten Jahrhundert geschickte Diamantschneider und Diamantschleifer, die ihr Geschäft oft ziemlich ins Große trieben. Ludwig Berqueen von Brügge schnitt im Jahr 1475 für Herzog Karl den Kühnen einen Diamant, der ihm in dem folgenden Jahre von den Eidgenossen bey Gransee abgenommen und hernach

[29]) Beyspiele von alten Ringen mit merkwürdigen und kostbaren Steinen findet man in: Alex. Adam's Handbuch der römischen Alterthümer, übers. von J. L. Meyer. Bd. II. Erlangen 1806. 8. S. 196 f.

nach an die reichen Fugger in Augsburg verkauft wurde [30]). Gegen Ende des sechzehnten Jahrhunderts befanden sich zu Augsburg mehrere vom Wasser getriebene Werke zum Edelsteinschneiden [31]). Die Diamantpolirer, welche Nürnberg schon im Jahr 1373 hatte [32]), haben in der Folge ihre Kunst noch immer mehr zu vervollkommnen gesucht.

Ein Hauptheil der Diamantenbereitung war von jeher das Trennen derselben in Stücke von beliebiger Größe. In Europa wurden die Diamanten sonst immer zersägt oder vielmehr von einander gerieben; vor ohngefähr vierzig Jahren aber ist das jetzt übliche Spalten erfunden worden. Das Spalten (mittelst eines Meisels und Amboßes) ist natürlicherweise dem Voneinanderreiben, wobey der Diamant immer einen beträchtlichen Verlust erleidet, weit vorzuziehen. Schon seit mehreren Jahren hat sich in der Kunst des Spaltens dieses Edelsteins und in der Diamantbereitung überhaupt der Holländer Andreas Bevelmann sehr ausgezeichnet. Dieser erfand auch die Kunst, den Diamant sehr fein zu bohren, so wie er nicht minder denselben in ganz dünne Blätter zu sägen im Stande war [33]). Die Indier verstehen das Zerhauen und Spalten des Diamants ebenfalls sehr gut,

30) P. von Stetten, Kunst- Gewerb- und Handwerksgeschichte der Stadt Augsburg. Th. II. Augsb. 1788. 8. S. 74.

31) P. von Stetten, a. a. O. Th. I. 1779. S. 144.

32) C. G. von Murr, Beschreibung der vornehmsten Merkwürdigkeiten von Nürnberg. Nürnb. 1778. S. 675.

33) F. A. A. Eversmann, technologische Bemerkungen auf einer Reise durch Holland. Freyberg und Annaberg 1792. 8. S. 39.

gut [34]), und wahrscheinlich haben sie diese Kunst auch schon in ältern Zeiten verstanden [35]).

Fünfter Abschnitt.

Die Bereitung verschiedener Waaren zur Wohnung und zu andern großen Bedürfnissen.

§. 197.

Die Kunst Häuser zu bauen ist eine der ältesten Künste der Welt. Wie sehr diese Kunst nach und nach sich vervollkommnet, welche vielfache Veränderungen sie, besonders in Hinsicht des Geschmacks, in den verschiedenen Zeitaltern erlitten hat, ist nicht die Sache eines Geschichtschreibers der Technologie, sondern der Baukunst. Ueber die Geschichte des Zimmerns und Mauerns ohne Rücksicht auf Baukunst selbst, läßt sich nicht viel sagen. Dagegen aber ist die Geschichte mancher einzelnen Theile, die zu Gebäuden oder in Gebäude gehören, und mancher hierzu dienlichen Hülfswaaren, um desto interessanter und lehrreicher.

§. 198.

34) Des Fra Paolino da San Bartolomeo Reise nach Ostindien; a. d. Franz. übers. mit Anmerk. von J. R. Forster. Berlin 1798. 8.

35) Ich zeige bey dieser Gelegenheit noch an: Nachrichten vom Schneiden der Diamante; im Hamburgischen Magazin. Th. XX. S. 243. Und: Grundsätze beym Einkauf der Juwelen rc.; in J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. IX. 1792. S. 354 f.

§. 198.

Bäume, die zu Bretern bestimmt waren, oder die man zu anderm Gebrauch gern dünner haben wollte, wurden in den ältesten Zeiten durch Spalten und Behauen zubereitet, ein Verfahren, das auch jetzt noch zu manchem Behuf (zu Faßdauben, Siebrändern rc.) mit Nutzen angewandt wird. Steine richtete man ebenfalls bloß durch Spalten (mit Keilen) und durch Behauen zu, wenn man sie dünner und kleiner machen wollte.

Die Erfindung der Säge ist aber demohngeachtet schon sehr alt. Einige schreiben sie dem Perdix, Schwestersohn des Dädalus; andere, z. B. Plinius, dem Dädalus selbst; noch andere dem Talus zu, der sie von den mit Zähnen versehenen Kinnbacken verschiedener Schlangen abgesehen haben soll. Perdix hat, wie auch Ovid erzählt [36]), zuerst eine Fischgräte zur Säge gebraucht, und die ältesten Bewohner von Madera [37]), vielleicht auch manche andere alte Völker, haben zu eben dem Behuf den gezahnten Rüssel des Hayfisches angewandt.

§. 199.

In Rücksicht der Gestalt und Einrichtung sind unsere jetzigen Sägen von den Sägen der alten Griechen gar nicht merklich verschieden, wie unter den Herkulanischen Alterthümern eine Mahlerey zeigt. Zwey Genien scheinen mit einer ordentlichen Klobensäge ein auf

[36]) *Ovid.* Metamorphos. VIII. 244.

[37]) Novus orbis, cap. 6, worin die Reise nach Afrika vom Cadastomo. — Vergl. m. J. Beckmann's Beyträgen zur Gesch. der Erf. Bd. II. Leipz. 1788. S. 261.

auf einer Art Hobelbank mit Klammern befestigtes Bret der Länge nach durchzusägen [38]). Sogenannte Stich- oder Stoßsägen, die in einem Griffe feste sitzen, beschreibt Palladius [39]).

Die Beschwerlichkeit, große Bäume der Länge nach mit Handsägen zu durchschneiden, wurde mit der Zeit immer fühlbarer. Man dachte daher auf Mittel, welche schneller und leichter zu demselben Zweck führten, und erfand endlich die sogenannten Sägemühlen, worin die Sägen durch die Kräfte des Wassers oder des Windes in Würksamkeit gesetzt werden.

§. 200.

Ort und Land, worin die Sägemühlen zuerst aufkamen, sind eben so unbekannt, als der Erfinder selbst. Sägemühlen, die vom Wasser getrieben wurden, hatte Teutschland schon im vierten Jahrhundert, und zwar an dem kleinen Flusse Roer oder Ruer; aber diese Sägemühlen waren Stein-Sägemühlen [40]), die doch wohl den Bret- oder Holzsägemühlen nicht vorangegangen, sondern viel wahrscheinlicher ihnen nachgefolgt seyn werden. Also haben vermuthlich schon vor dem vierten Jahrhundert Holz-Sägemühlen existirt, wovon nur keine Nachrichten uns aufbewahrt worden sind. Die Kunst, Marmor mit (stumpfen) Sägen zu schneiden,

38) Le pitture antiche d'Ercolano. Tom. I. Napoli 1757. Fol. Tav. 34. p. 178.
L'antiquité expliquée et représentée en figures. Tom. III. Paris 1719. Fol. P. II. pl. 189. p. 341. Auch hier findet man ein Paar alte Sägen abgebildet.

39) *Pallad.* de re rust. Lib. I. tit. 43.

40) *Ausonii* Mosella v. 361.

den, ist übrigens schon sehr alt; sie soll, nach Plinius Vermuthung, in Carien erfunden seyn [41]). Der Pallast des Königs Mausolus zu Halicarnassus war mit dem schönsten geschnittenen und polirten Marmor getäfelt. Vitruv beschrieb diesen Pallast als ein sehr schönes Werk der damaligen Baukunst [42]). Auch Plinius zeigte schon sehr deutlich, daß das Durchsägen der Steine mehr ein Durchreiben ist, wobey man groben Sand zu Hülfe nimmt.

Augsburg hatte schon im Jahr 1337 eine Sägemühle; und im Jahr 1389 befanden sich außerhalb dieser Stadt am Lech drey Sägemühlen, wovon eine dem Hospital, die beyden andern aber den Bürgern gehörten [43]). Der Infant Heinrich ließ auf der im Jahr 1420 entdeckten Insel Madera, welche mit Colonisten besetzt wurde, Sägemühlen anlegen, die das Wasser in Bewegung brachte. Die herrlichen Holzarten, auf diesen Mühlen zu Bretern gesägt, wurden nach Portugal verschickt [44]). Breslau erhielt seine erste Sägemühle im Jahr 1427; sie war eine Pachtmühle [45]). In der Nähe von Erfurt befand sich schon im Jahr 1490 eine Mühle, worauf Breter geschnitten wurden [46]); und so erhielten im

funf-

41) *Plin.* Lib. XXXVI. cap. 6. & 22.

42) *Vitruv.* Archit. Lib. II. cap. 8.

43) v. Stetten a. a. O. Th. I. S. 141.

44) *Abrah. Peritsol*, itinera mundi; in *Ugolini* Thesaur. antiquitatum sacrarum. Vol. VII. Venet. 1747. Fol. pag. 103.

45) Dokumentirte Geschichte und Beschreibung von Breslau. Bd. II. Th. 2. Bresl. 1781. 8. S. 409.

46) Von Falkenstein's Historie von Erfurt. Erfurt 1739. 4. S. 424.

funfzehnten Jahrhundert noch mehrere andere teutsche Oerter diese nützlichen Maschinen. Ohngefähr im Jahr 1530 wurde in Norwegen die erste Schneidemühle unter dem Namen neue Kunst gebaut. Dadurch vermehrte sich die Ausfuhr der Breter so, daß König Christian III. sie im Jahr 1545 mit einem Zehnten (dem Breterzehnten) belegen konnte [47]. Holstein bekam nicht lange darauf seine ersten Sägemühlen durch den berühmten Heinrich Ranzau [48]. Zu Joachimsthal aber erbaute der Mathematikus Jacob Geusen im Jahr 1552 die erste Bretmühle [49].

§. 201.

Mühlen mit vielen in Bewegung gesetzten Sägeblättern, welche einen Baum oder mehrere Bäume auf ein Mal in viele Breter zerschneiden, gab es schon im sechszehnten Jahrhundert. So erzählt Pighius von einer solchen Mühle, die in kurzer Zeit mit einem einzigen Zuge mehrere Schnitte that, und die er im Jahr 1575 bey Regensburg an der Donau sah [50]. Der Franzose du Quet gab in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts eine Sägemühle an, worin mehrere Sägen zu gleicher Zeit bewegt wurden [51]. Carlscrona in Schweden hat

47) *Nicol. Cragii* historia regis *Christiani* III. Hafniae 1735. Fol. p. 293. Und: von Holberg's Beschreibung der Stadt Bergen. Kopenhagen 1753. 8. S. 42.

48) Allgemeine Welthistorie. Th. XXXIII. S. 227.

49) Vergl. m. Beckmann's Beyträgen ꝛc. Bd. II. S. 272.

50) Hercules Prodicius. Coloniae 1609. 8. p. 95.

51) Machines et Inventions, approuvées par l'Acad. roy. des sciences à Paris. Tom. I. Paris 1735. 4. p. 165.

Ueber-

hat eine Sägemühle mit einem zwölf Schuh hohen Wasserrade, worin durch sechs Sägen 72 Schnitte auf ein Mal geschehen [52].

§. 202.

Die Holländer, welche zuerst im Jahr 1596 eine Sägemühle in Saardam anlegten, schrieben sich die Erfindung dieser Maschinen zu, und zwar nannten sie den Cornelius Cornelissen als Erfinder [53], obgleich er nur Erbauer jener Mühle war. In Saardam entstand nach und nach eine große Anzahl Sägemühlen, die aber seit 50 Jahren wieder beträchtlich geringer geworden ist. In Schweden wurde die erste Sägemühle im Jahr 1653 erbaut. England bekam sie zwanzig Jahre früher. Dieselbe bey London von einem Holländer angelegte Sägemühle wurde durch den Wind getrieben. Sie ging bald wieder ein, weil man besorgte, daß viele arme Leute dadurch ihr Brod verlieren würden [54]. Selbst die kraftvollen Bemühungen des Houghton, als er im Jahr 1700 auf die Einführung der Sägemühlen drang, blieben fruchtlos [55]. Im Jahr 1768 ließ ein

Uebersetzt in: Sammlung nützlicher Maschinen und Instrumenten; a. d. Engl. Franz. ꝛc. Nürnberg (ohne Jahrzahl) fol. S. 22.

52) J. G. Büsch, Bemerkungen auf einer Reise durch einen Theil von Schweden im Jahr 1780. Hamburg 1783. 8.

53) De Koophandel van Amsterdam. Amst. 1727. D. II. S. 583.

54) Anderson's Geschichte des Handels. Th. V. S. 132.

55) Husbandry and trade improved by *John Houghton*. London 1727. 8. Vol. III. p. 47.

ein reicher Holzhändler durch Aufmunterung und Unterstützung der londner ökonomischen Gesellschaft zu Limehouse bey London von James Stansfield, der in Norwegen und Holland gewesen war, eine Wind-Sägemühle erbauen. Kaum hatte der Pöbel dieses vernommen, als er in Masse sich versammlete und das Gebäude niederriß. Aber die Nation ersetzte den Schaden, einige Uebelthäter wurden zur Strafe gezogen, und eine neue Sägemühle gebaut, die hernach ungestört fortgearbeitet und zur Errichtung verschiedener anderer Anlaß gegeben hat [56]). Die Mühle des Stansfield war eigentlich nicht einmal die erste in Großbritanien; denn schon einige Jahre früher hatte Leith in Schottland eine Wind-Sägemühle [57]).

§. 203.

In den gewöhnlichen Holzsägemühlen wird die Säge durch Hülfe einer Kurbel senkrecht auf und nieder gezogen, in den Steinsägemühlen hingegen wird sie hin und her bewegt. Bey jenen wird der durchzusägende Baum auf einem Wagen (dem Klotzwagen) vermöge eines Sperrrades und einer Stößstange der Säge allmählig entgegengerückt;

[56]) Memoirs of Agriculture and other oeconomical Arts, by *Rob. Dossie.* Vol. I. London 1768. 8. p. 123.

[57]) Anderson a. a. O.

Wm. Bayley, the avancement of Arts, Manufactures and Commerce, or description of usefull Machines &c. London 1772. 4. (new ed. 1779.) Vol. I. p. 231. Oder die Uebersetzung: Theoretisch-praktisches Werk, die Künste, Manufakturen ꝛc. betreffend, oder Abrisse und Beschreibungen der nützlichen Maschinen ꝛc. München u. Leipzig 1779. 4. S. 245 f. — Stansfield's Sägemühle.

rückt; bey diesen wird der Stein durch Keile möglichst nahe an die Säge gerichtet. Man gab auch Holzsägemühlen an, worin die Säge mit ihrem Gatter von dem Däumlinge einer Mühlenwelle eben so gehoben werden sollte, als die Stampfer in einer Stampfmühle. Aber diese Sägemühlen empfehlen sich sehr schlecht zur Anwendung. Unter den mancherley Arten von neu eingerichteten Sägemühlen zum Holzsägen [58]) ist vorzüglich die Mühle mit der Cirkelsäge (dem Schneiderade) merkwürdig, welche am Ende des achtzehnten Jahrhunderts der Teutsche Gervinus erfand. Das kreisrunde, 2 Fuß breite Sägeblatt ist horizontal an ein hölzernes Rad geschraubt, das auf einer Welle sitzt; der Trilling dieser Welle wird von dem Kammrade

[58]) Solche sind z. B. beschrieben in: Machines et Inventions approuvées par l'Acad. roy. des sciences à Paris. Tom. I. Paris 1735. 4. p. 115. Tom. IV. p. 3. (Sägemühle des Guyot). p. 221. (Sägemühle, Walkmühle, Pulvermühle und Schiffziehmaschine zu gleicher Zeit durch einerley Kraft bewegt). — Sammlung nützlicher Maschinen und Instrumenten rc. S. 134 f.

Rickner, Description d'un moulin à scier; in den Actis Acad. Petropol. ad ann. 1777. P. I. p. 65.

Karl Knutberg, Beschreibung und Zeichnung einer Sägemühle mit feinen Blättern; in den Abhandlungen der Kön. Schwed. Akad. d. Wissensch. Bd. XXXI. Leipzig 1772. 8. S. 12 f.

Die von dem Baron von Werneck erfundene Windschneidemühle; in den ökonomischen Nachrichten der Gesellschaft in Schlesien. Bd. V. S. 147.

Magazin zur Beförderung der Industrie. Leipzig 1802. Heft 3. Den Rahmen in den Schneidemühlen zu verbessern.

Journal für Fabrik rc. Bd. XXIII. Leipzig 1802. 8. S. 390. Eine Cirkelsäge-Mühle.

Der Verkündiger. Jahrg. VII. Nürnberg 1803. 4.

rade der Wasserradwelle herumgetrieben. Das Fortrücken des durchzusägenden Baums wird dabey durch eine Schraube ohne Ende verrichtet. Dieselbe Beschaffenheit hat es mit der Säge ohne Ende, welche Albert zu Paris im Jahr 1799 erfand. Eine nicht geringere Beachtung verdient die Sägemühle des Moses Coates zu Washington in Nordamerika. Bey dieser läuft der einmal durchgesägte Baum von selbst wieder zurück, und sobald dieses geschehen ist, fällt die Säge mit großer Genauigkeit stets wieder an einem andern Orte ein. — Auch die Stein-Sägemühlen, welche besonders zum Marmorsägen gebraucht werden, sind auf verschiedene Art verbessert worden, wie man auch aus den darüber vorhandenen Beschreibungen sieht [59]).

§. 204.

Die Untersuchung, ob es vortheilhafter sey, Breter auf Sägemühlen oder mit Handsägen zu schneiden, be-

[59]) Machines & Inventions &c. Tom. I. p. 109. p. 195. (die Marmormühle des Fonsjean). — Sammlung nützlicher Maschinen und Instrumenten ꝛc. S. 17. (Eine Maschine zum Marmorsägen, erfunden vom Herrn de Fonsjean) S. 77. (Eine Stein-Sägemühle).
Oekonomische Bedenken. Th. I. S. 249 f. Von der Marmorschneidemühle zu Kalkgrün in Sachsen.
Physikalische Belustigungen, von Mylius. St. 2. S. 118. Beschreibung der Blankenburger Marmormühle.
Philosophische Abhandlungen der Baierschen Akademie der Wissenschaften. Bd. II. Th. II. S. 135. C. A. Scheidt, Beschreibung einer Marmormühle.
Norrmann, geographisch-statistisches Handbuch von Teutschland. Bd. I. Abth. 5. S. 2559. Beschreibung einer schönen Marmormühle.
C. W. Haken, Beschreibung einer bequemen Handmaschine zum Steinschneiden; in der Berliner Sammlung zur Beförderung der Naturwissenschaft. Bd. II. S. 79.

beschäftigte einige Männer des achtzehnten Jahrhunderts [60]). Die Resultate ihrer Untersuchungen sind leicht zu errathen. Die erste brauchbare Beschreibung einer Sägemühle lieferte Sturm [61]). Beyer ging noch ausführlicher und genauer zu Werke [62]). Belidor aber theilte uns besonders lehrreiche Erfahrungen über Sägemühlen mit, welche beym Bau dieser Maschinen mit Nutzen angewandt werden konnten [63]). Euler [64]), Kaovenhofer [65]), Mönnich [66]), Nancarrow [67]) und vorzüglich Langsdorf [68]) haben die Theorie der Sä-

60) Man sehe z. B. des H. W. Döbel's Erläuterung darüber in den ökonomischen Nachrichten der Gesellschaft in Schlesien. Th. IX. S. 220. Und: Vergleichung der Kosten, Blöcke mit Handsägen oder auf der Sägemühle zerschneiden zu lassen; in Siemsen's Mecklenburgischem Magazine. Bd. I. 1791. S. 178.

61) L. C. Sturm, vollständige Mühlenbaukunst. Nürnberg 1718. fol. Taf. 33. 36.

62) J. M. Beyer, Theatrum machinarum molarium, oder Schauplatz der Mühlenbaukunst. Th. I. Leipz. 1735. fol. S. 111 f.

63) Belidor's Architectura hydraulica. Bd. I. Augsburg 1740. fol. Abth. 3. S. 1 f.

64) *L. Euler*, sur l'action des Scies; in Histoire de l'Acad. de Berlin. A. 1756. p. 267.

65) Andr. Kaovenhofer, deutliche Abhandlung von Rädern der Wassermühlen, und von dem inwendigen Werke der Schneidemühlen. Riga 1770. 4.

66) B. F. Mönnich, Anleitung zur Anordnung und Berechnung der gebräuchlichsten Maschinen. Abth. I. Augsburg 1779. 8. S. 336 f.

67) *J. Nancarrow*, calculations relating to grist and sawmills &c. in den Transactions of the American philosoph. Society. Vol. IV. Philad. 1794. 4. p. 348.

68) K. Chr. Langsdorf, Grundlehren der mechanischen Wissenschaften. Erlangen 1802. 8. S. 684 f.

Sägemühlen berichtigt. Letzterem verdanken wir auch manche bedeutende Winke zur Verbesserung der Sägemühlen [69].

§. 205.

Künstliche Arten von Sägen gab es in den ältern Zeiten schon. Cicero gedenkt einer solchen (in der Rede für Cluentius K. 64.), womit ein Dieb den Boden eines Schranks herausgesägt hatte. Schäfer in Regensburg erfand eine Säge zum Holz- und Steinschneiden, wovon das Sägeblatt an einem Stangenpendel befestigt war, das sich hin und her schwang [70]. Eine Sägemaschine, wodurch Säulen und andere Rundungen geschnitten werden können, hat du Quet angegeben [71]. Der Schwede Thunberg brachte eine Säge an's Licht, welche vornämlich zum Abschneiden der Pfähle unter Wasser dient. Sie wird durch Seile, die über Rollen laufen, hin und her gezogen. Lewenau's Kunstsäge ist bestimmt, im Walde bequem Bäume abzusägen. Sie wird jedesmal, wenn sie von dem Arbeiter angezogen worden ist, durch eine Feder wieder zurückgestoßen [72]. Außer diesen Sägemaschinen sind vorzüglich auch noch die

69) K. Chr. Langsdorf, Erläuterungen höchst wichtiger Lehren der Technologie. Bd. I. Heidelberg 1807. 8. S. 148 f.

70) J. Ch. Schäfer, Abbildung und Beschreibung einer dreyfach nützlichen Sägemaschine zum Holz- und Steinschneiden. Regensburg 1769. 4.

71) Machines & Inventions a. a. O. Tom. I. p. 169. — Sammlung nützlicher Maschinen rc. S. 23 f.

72) Vergl. m. Encyklopädie des gesammten Maschinenwesens. Th. IV. Leipz. 1807. 8. Art. Säge und Sägemaschine.

diejenigen des Reinhold und des Fould bekannt geworden [73].

Bey dieser Gelegenheit verdienen wohl die Holz-Schneidemaschinen des geschickten Mechanikers Caspar Schloer ebenfalls bemerkt zu werden, womit man (etwa zum mikroskopischen Gebrauch) ein Stück Holz von einem Zoll 1500 bis 1800 mal zerschneiden kann [74]. Auch der Mechanikus Hoffmann in Leipzig hat vor ein Paar Jahren zu demselben Behuf eine ähnliche Holz-Schneidemaschine angegeben [75].

Bohrmühlen, oder Mühlen zum Bohren hölzerner Röhren waren schon im sechszehnten Jahrhundert bekannt. Unter andern hatte Ulm damals eine solche Mühle, welche vom Wasser getrieben wurde [76]. Der Bohrer wird durch eine Welle in Umlauf gesetzt, und der zu bohrende Baum rückt ihm auf einem sogenannten Wagen oder Schlitten immer mehr entgegen. Röhren zu Pumpen, Wasserleitungen u. d. gl. erhält man durch solche Maschinen viel leichter, wohlfeiler und besser, als durch Handbohrer.

§. 206.

Tische, Stühle, Bänke, Betten und Kasten hatten die ältesten Völker schon. Es war aber auch sehr leicht, auf die Verfertigung jener Mobilien zu verfallen, denn das Bedürfniß derselben war gar

73) C. L. Reinhold, Beschreibung einer neuen Sägemaschine. Münster 1788. 4.
Repertory of Arts and Manufactures. Vol. XI. London 1799. p. 171. John Fould's Sägemaschine, Pfähle unter Wasser abzuschneiden.

74) v. Murr a. a. O. S. 743.

75) Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XXIX. Leipzig 1805. S. 476.

76) *Felix Fabri*, Historia suevorum. p. 81.

gar zu einleuchtend. Die Griechen schrieben nicht bloß die Erfindung der Stühle, sondern auch verschiedener Tischlerwerkzeuge, z. B. des Hobels, der Säge und des Bohrers, so wie die Erfindung des Leims, dem Dädalus zu. Griechen, Römer und Hebräer lieferten jene Mobilien nicht etwa in höchster Einfalt, sondern schon ein ziemlicher Grad von Kunst und Pracht war daran sichtbar. So ließen die römischen Senatoren dem Tarquinius Priscus Stühle von Elfenbein machen; so hatten sie schon viereckigte und runde Tische, Ruhebetten oder eine Art Kanapee mit Polstern, die sie bey Tische gebrauchten, u. d. gl. Aus der Bibel wissen wir, daß das Innere ganzer Gebäude mit wohlriechendem Holze (z. B. Cedernholze) sehr kunstvoll getäfelt und daß die Zimmer schon mit Tannenholz bedielt wurden.

Der Firniß, womit unsere Schreiner ihren Waaren Glanz und schönes Ansehen zu geben wissen, war den Alten ebenfalls schon bekannt. Zwar sagt uns Plinius bloß von dem Gebrauch eines solchen Firnisses zum Ueberziehen marmorner Bildsäulen [77]). Aber warum sollten die Alten ihn nicht eben so gut zum Bestreichen und Glänzendmachen ihrer Holzwaaren gebraucht haben?

§. 207.

Die Darstellung von Figuren mittelst des Holzes von allerley Farben, welche wir unter dem Namen von eingelegten Arbeiten kennen, ist wohl zuerst von den Asiatischen Griechen betrieben worden. Erst als die Römer den Orient bezwungen hatten, verfertigten sie nach dem Beyspiel der von ihnen

77) *Plin.* Lib. XXXV. cap. 11.

nen überwundenen Völker eben solche Arbeiten [78]). Unsere Nachrichten, daß Frankreich und Teutschland das Auslegen mit fremden oder gebeitzten Holzarten verstand, reichen zwar nur bis ins sechzehnte Jahrhundert; es ist aber doch zu vermuthen, daß diese Kunst von Italien aus früher in jene Länder hin verpflanzt worden sey. Die Furnirmühle zum Feinschneiden der gebeitzten und seltenen Holzarten ist im sechszehnten Jahrhundert von dem Augsburger Georg Renner erfunden worden [79]). In der eigentlichen furnirten Arbeit, deren Verfertigungsart aus Italien nach Frankreich, und von da nach Teutschland und andere Länder hin gebracht zu seyn scheint, zeichnete sich zu Anfange des funfzehnten Jahrhunderts der Italiener Philipp Bruneleschi aus. Sein Nachfolger Benedetto da Majano übertraf ihn noch. Die Stücke waren aber bis zu Anfange des sechzehnten Jahrhunderts bloß schwarz und weiß. Nun aber erfand Joh. da Verona die Kunst, mit siedend heißem Oehl und verschiedenen Farbestoffen dem Holze alle Arten von Farbe zu geben, so daß es damit ganz durchbeitzt wurde.

§. 208.

Die Schreiner (von Schreinen oder Schränken), welche in einigen Gegenden Teutschlands Tischler, in andern auch wohl Kistler und, wenn sie bloß feine Sachen machen, Ebenisten heißen, waren schon vor mehreren Jahrhunderten nicht selten sehr kunst-

[78]) Vergl. m. *Juvenel de Carlencas* Versuch einer Geschichte der schönen und mechanischen Künste. Leipzig 1752. 8. Th. II. S. 394.

[79]) P. v. Stetten a. a. O. Th. II. S. 36.

kunstreich, und lieferten bisweilen geschmackvolle Arbeiten mit architektonischen Verzierungen, oft aber auch sehr schöne Produkte, die als Werke der Mechanik Bewunderung erregten. Unter den teutschen Schreinern von dieser Art zeichneten sich vorzüglich die Nürnberger und Augsburger aus. So machte z. B. Lorenz Strohmeir zu Augsburg im Jahr 1554 für Kayser Karl V., und in den Jahren 1562 bis 1568 Bartholomäus Weishaupt für dessen Sohn König Philipp II. sehr künstliche Schränke, welche nach Spanien kamen. An diesen Schränken befanden sich eingelegte Arbeiten von vielfarbigem Holze, welche Prospekte von Städten, Blumenstücke, auch wohl historische Begebenheiten vorstellten. Daniel Schicker lieferte ums Jahr 1600 ganz vorzügliche Arbeiten in eingelegten historischen Bildern; und zu derselben Zeit waren auch in ähnlichen Arbeiten Hieronymus Fleischer, Heinrich Herz, Johann Georg Härtel und Melchior Baumgarten berühmt. Letzterer verkaufte der Stadt einen Kunstschrank von Eben- und Cypressenholz mit vielen kostbaren Steinen ausgelegt, mit vielen versteckten Auszügen rc., welcher dem schwedischen Könige Gustav Adolph verehrt wurde, um 9750 Gulden [80]). Heinrich Eichler, Christoph Ellrich und noch einige andere geschickte Kunstschreiner, deren Kirchenarbeiten (z. B. Kanzeln), Schränke, Schreib- und andere Tische so vielen Beyfall erhielten, verstanden auch die Kunst, Perlmutter, Steine und Glas sehr geschickt zu schneiden und zu allerley Bildern, Landschaften, Laubwerken und Früchten ziemlich natürlich einzufassen. Johannes Mann, ein Schüler von Eichler, machte außerordentlich schö-

[80]) *Olaus Celsius*, Historia biblioth. Upsal. p. 141.

schöne Schreibtische, Kabinette, Spiegelrahmen u. d. gl. mit allerley Steinen, mit Schildpatt rc. ausgelegt, und mit Amethist-Säulen geschmückt.

Die sogenannten Silberkistler, welche in Augsburg schon längst ihren Hauptsitz hatten, arbeiteten weniger in Holz, als in Schildpatt, Perlmutter, Elfenbein u. d. gl. So machte z. B. Emanuel Eichel aus Danzig, ein Schüler des Mann, sehr schöne und zierliche Schmuckkästchen, Dosen rc. Sein größtes Kunststück war ein Schmuckkästchen mit den Thaten Kaysers Karl des Sechsten und den Vorstellungen der den Türken abgenommenen Länder. Karl Friedrich Maurer aus Dresden, ein Schüler des Eichel, war ganz seines Lehrherrn würdig. Seine künstlichen Arbeiten befinden sich größtentheils in den Händen der Großen, oder in Schatz- und Kunstkammern. Nach der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts verfertigte er ein kostbares Mund-Service von Perlmutter mit gefärbtem Blumenwerke eingelegt, das alle Bewunderung erregte, und von der russischen Kayserin gekauft wurde [81].

§. 209.

In der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts ist die Mode auch in Hinsicht der Schreiner-Arbeiten sehr veränderlich gewesen. Man sah sehr häufig neue Formen von Tischen, Schränken, Stühlen u. d. gl. zum Vorschein kommen. Die bunten Verzierungen verloren sich nach und nach, und jetzt verfertigt man fast alle Möbeln sehr einfach, aber mit einer

[81] P. v. Stetten a. a. O. Th. I. S. 112 f. Th. II. S. 36 f.

der ungemein lebhaften Farbe und schönen Politur. Künstliche Auszüge, die ein Uneingeweihter oft gar nicht finden kann, fehlen demohngeachtet an den Schränken und Kästchen nicht. Melzel in Wien verfertigte vor einigen Jahren eine Schatulle, die Jemand, dem das Geheimniß unbewußt ist, nicht öffnen kann, ohne daß eine Lärmtrompete zu blasen anfängt und unaufhörlich fortbläßt.

§. 210.

Vergleicht man die ältern Schreinerarbeiten mit den neuern in Hinsicht der Dauerhaftigkeit und der zweckmäßigen Auswahl der dabey gebrauchten Materialien, so muß man leider in den meisten Fällen den ältern den Vorzug einräumen. Eben wegen des häufigen Wechsels der Moden zu unserer Zeit scheint den Arbeitern die Sorge für Dauerhaftigkeit weniger Pflicht zu seyn als sonst; außerdem besitzen die Schreiner jetzt die Kunst, durch äußern Glanz viele Fehler zu verstecken, die sonst leicht sichtbar seyn würden. Dazu kommt noch der schnelle Absatz derjenigen Schreinerwaaren, welche, um sie wohlfeil liefern zu können, fabrikenmäßig verfertigt worden sind. — Einige schriftliche Anweisungen über das Poliren des Holzes [82]), über die Mittel gegen das Ziehen und Werfen der Breter [83]) und über die Tischlerkunst überhaupt [84]) möchten manchen Handwerkern dieser Art wohl sehr zu statten kommen.

§. 211.

82) J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. XVI. Gotha 1799. S. 181.

83) Oekonomische Nachrichten der patriotischen Gesellschaft in Schlesien. Bd. II. S. 63.

84) Die Tischlerkunst in ihrem ganzen Umfange; nach dem Fran-

§. 211.

Zur Sicherheit der Menschen in ihren Häusern und des darin befindlichen Eigenthums waren Riegel und Schlösser sehr nützliche Erfindungen. Auf Riegel konnten die Menschen sehr leicht verfallen; Schlösser setzten schon einen höhern Grad von Kultur und Scharfsinn voraus.

Demohngeachtet aber hat man Schlösser und Schlüssel doch schon sehr früh gekannt. Schon zu Homer's Zeiten wurden die Thüren durch eine Art Schlösser zugehalten. Die Schlüssel hingegen sind wahrscheinlich erst später von den Laconiern, einem alten Volke in Griechenland, erfunden worden; wenigstens wurden von den Römern diejenigen Schlüssel, welche einen dreyzackigen Bart hatten, Laconische Schlüssel genannt. In der Folge haben Griechen und Römer die Schlösser und Schlüssel immer mehr vervollkommnet. Auch die sogenannten Vorlegeschlösser waren ihnen nicht unbekannt mehr.

§. 212.

Die ältesten Schlüssel bestanden (wie noch diejenigen an den Vorlegeschlössern) aus einem Rohre, woran der Bart sitzt; das Rohr umfaßte beym Aufschließen den Dorn des Schlosses. Diese Schlüssel hatten vor unsern jetzigen Schlüsseln den Vorzug, daß die Schlösser, wozu sie gehörten, nicht gut mit einem

Französ. des Herrn Roubo, mit Zuziehung des Kunsttischlers Petuschnigk in Leipzig bearbeitet, und mit Zusätzen und einem Anhange über die neuesten Erfindungen und Verbesserungen &c. vom Prof. Seebaß. Leipzig 1803. 4.

nem andern Werkzeuge als mit dem Schlüssel selbst geöffnet werden konnten. Besonders waren unter diesen Rohrschlüsseln diejenigen bemerkenswerth, bey welchen das Rohr, statt der cylindrischen Höhlung, eine dreyeckigte, halbrunde, sechseckigte, rosenförmige oder eine andere Gestalt hatte. Der Dorn am Schlosse besaß denn natürlich eben die Gestalt.

Bey den neuern Schlüsseln ist man zwar darauf verfallen, den Bart nach gewissen, wo möglich verwickelten Linien, Schnörkeln und andern Gestalten auszuschneiden, und darnach denn auch die Besatzung des Schlosses einzurichten, auch wohl das Schlüsselloch durch künstliche Schieber zu verstecken [85]), oder wenigstens es so klein zu machen, daß kein Dieterich hineingeht, auch wohl recht starke Federn in die Schlösser zu legen, welche von den Dieterichen nicht zurückgebeugt werden können. Aber dadurch wurde doch nicht die Gefahr gehoben, daß Abdrücke von dem Schlüssel gemacht werden konnten. Man hat deswegen künstliche Schlösser und Vexirschlösser, oder solche Schlösser erfunden, welche bloß der Eigenthümer oder ein in das Geheimniß Eingeweihter zu öffnen vermag. Schon seit zweyhundert Jahren und länger gab es solche künstliche Schlösser. Man sieht hin und wieder noch Ueberbleibsel davon an alten eisernen Thüren und Kasten. Viele Schlösser und Riegel werden da durch eine besondere Wendung des Schlüs-

[85]) Man sehe unter andern: Die Schlösserkunst des Herrn du Hamel du Monceau; im Schauplatz der Künste und Handwerke Bd. IX. S. 95 f.

Jos. Vottermann, Beytrag zu der Kunst des Schlossers; aus dem Franz. von Fleurry. Berlin 1790. 4.

Jak. Zipper, Anweisung zu Schlosserarbeiten, mit Zeichnungen. 3 Theile. Leipzig (1803) 4.

Schlüssels mittelst vieler angebrachter gebrochener Hebel und Federn in Bewegung gebracht, oder auf- und zugeschlossen. Sie sind in den neuern Zeiten noch sehr verändert und vervielfacht worden.

§. 213.

Die ersten künstlichen Schlösser würden im sechszehnten Jahrhundert unter dem Namen Mahlschlösser bekannt. Sie bestanden aus verschiedenen künstlich in einander hängenden Ringen, die nur derjenige öffnen konnte, welcher sie zu ordnen verstand. Der Erfinder derselben läßt sich mit völliger Gewißheit nicht angeben. Die meisten halten den Hieron. Cardanus dafür. Dieser hat sie zwar selbst beschrieben [86]). Er sagt aber nicht, daß er der Erfinder davon sey, sondern nur, daß ein anderer Künstler Janellus Turrianus von Cremona sie verfertigt habe. Andere Schriftsteller, die mit, oder doch gleich nach Cardan schrieben, erwähnen der Erfindung, nennen aber den Erfinder nicht [87]).

Mehr Wahrscheinlichkeit hat wohl die Behauptung des Doppelmayr [88]) und des Hrn. von Murr [89]), daß Hans Ehemann in Nürnberg der Erfinder des Mahlschlosses oder desjenigen Schlosses sey, welches man ohne Schlüssel auf- und zumachen kann. Er soll diese Erfindung im Jahr 1540 gemacht haben. Eben-

[86]) *Hieronymi Cardani* de subtilitate Liber. Basil. 1557. Fol. Lib. VII. p. 498.

[87]) J. B. *Gustav. Seleni* cryptographia. 1584. Fol.

[88]) Doppelmayr, Nachrichten von Nürnbergischen Mathematicis und Künstlern. Nürnberg 1750. fol. S. 200.

[89]) v. Murr a. a. O. S. 731.

Ebenderselbe erfand auch das sogenannte Zankeisen, welches in der Folge den Namen Nürnberger Tand oder Salomons Schloß erhielt, und mit dem Mahlschlosse selbst einige Aehnlichkeit hat. Ein eignes Schloß- und Riegelwerk, womit man die Thüren auf beyden Seiten öffnen und wieder verschließen kann, rührt gleichfalls von diesem Ehemann her.

Französische Künstler, wie Regnier, haben dem Mahlschlosse erst in den neuern Zeiten ernstlicher ihre Aufmerksamkeit gewidmet. Sie verbesserten es auch würklich und nannten es Cadenat à rouleaux. Eine besondere Art des Mahlschlosses war das sogenannte italienische Schloß, welches die Franzosen Cadenat des jaloux nennen. Auch dieses soll einigen Nachrichten zufolge Cardan, nach andern hingegen Alexius Carrara in Padua erfunden haben. Wenn es wahr ist, daß solche Keuschheitsschlösser schon vor dem Jahre 1522 in Venedig gebräuchlich gewesen sind [90]), so dürfte man die Erfindung derselben wohl eher dem Carrara als dem Cardan zueignen.

§. 214.

Eine sinnreiche Erfindung war der Schlüssellochdeckel (la cache-entrée) des Franzosen Regnier. Dieser Deckel kann nämlich inwendig an jedes Schloß eines Schrankes leicht angeschraubt werden, so daß selbst derjenige das Schloß nicht zu öffnen vermag, welcher auch den Schlüssel dazu hat. Diese Erfindung war vorzüglich auf Reisen von Nutzen, wo man seine Sachen oft einem Schranke anvertrauen muß.

90) Collection universelle des mémoires relatifs à l'histoire de France. 1790. 8. Tom. 64. p. 376. — Beckmann's Beyträge rc. Bd. V. S. 480. Anmerk.

muß, zu welchem mehr als ein Schlüssel vorhanden seyn kann. Aumont's Schloß war ebenfalls sehr sinnreich [91]).

Freytag zu Gera erfand in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts die dreymal schließenden runden sogenannten französischen Schlösser, die in der Folge so bekannt und fälschlich für eine französische Erfindung gehalten wurden. Künstliche Vexirschlösser und Combinationsschlösser sind vornehmlich in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts von verschiedenen Seiten her zum Vorschein gekommen. Diese Schlösser sind oft so eingerichtet, daß jeder, der einen gewissen mit dem Riegel korrespondirenden Theil nicht zu lösen versteht, auch das Schloß nicht zu öffnen im Stande ist, er mag den Schlüssel drehen, wie und wohin er will. Im Jahr 1778 erfanden Boissier und le Prince de Beaufond ein neues künstliches Combinationsschloß. Zu diesem wird kein Schlüssel gebraucht; es besteht aus lauter Federn, die man nach einem Worte zusammensetzt und richtet. Kein anderer kann es dann öffnen. Es soll sich 49,573049 mal verändern lassen.

Auch ein Vexirschloß mit einem Schreckschusse hat man erfunden. Dieses ist so eingerichtet, daß eine fremde Person, welche die Thür aufschließen will, stets die Auslösung des Schusses treffen muß; ein in das Geheimniß Eingeweihter hingegen niemals [92]). Auch ist man auf ein Hausthür-Schloß

[91]) Serrure à vingt quatre fermetures, inv. par *Aumont*; aus den Mémoires de Paris an. 1721. p. 98. in den Machines & Inventions &c. Tom. IV. Paris 1735. 4. p. 21.

[92]) Sipper a. a. O. Th. III. S. 30 f.

Schloß verfallen, welches man, ohne aus dem Zimmer zu gehen, durch einen angebrachten Zug öffnen kann. Zipper erfand ein Vorlegeschloß ohne Schlüssel, das man weder durch ein künstliches Bewegen, noch durch Drücken zu öffnen im Stande ist. Es besteht aus gezahnten Theilen, aus Ringen (die nach Buchstaben geordnet werden) und aus vielen künstlichen Federn, bey deren Verletzung das Schloß augenblicklich unbrauchbar wird [93]).

Bey noch einem andern Sicherheitsschlosse besteht der Haupttheil aus einem Riegel, dessen Bewegbarkeit durch sechs Querriegel gehindert werden kann. Nur nach der berechneten Stellung gewisser Einschnitte oder Charaktere, deren Beziehung der Eigenthümer weiß, ist das Schloß zu öffnen; die Kenntniß dieser Merkzeichen allein dient mithin gleichsam zum Schlüssel. Die Querriegel lassen sich auch verändern, wenn man befürchtet, daß das Geheimniß entdeckt sey [94]). Noch ein Paar andere Sicherheitsschlösser haben die Engländer Marschall [95]), Arkwright [96]) und Bullock [97]) ans Licht gebracht. —

Bey

[93]) Zipper a. a. O. Th. III. S. 50. — Vergl. m. meinem Allgemeinen Rettungsbuche. Hannover 1805. 8. S. 181 f.

[94]) Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XIV. Leipz. 1798. Januar. S. 44 f. Drey Sicherheitsschlösser.

[95]) *Marshall*, description of his secret escutcheon; in den Transactions of the Society for the encouragement of Arts &c. Vol. III. London 1785. 8. p. 160.

[96]) *Thom. Arkwright*, description of his invented double-bolted lock; in den Transactions of the Society for the encouragement of Arts &c. Vol. XVIII. London 1800. 8. p. 239. Steht auch übersetzt im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XXVIII. 1804. S. 495. December.

[97]) *Wm. Bullock*, account of his draw back lock; in den

Von gemeinen Schlössern, die man oft fabrikenmäßig verfertigt [98]), sind ein Paar Verbesserungen beschrieben worden [99]).

Die Schlosser, welche Schlösser und Schlüssel verfertigen (auch allerley Gitterwerke, eiserne Kasten u. d. gl.), waren in den ältern Zeiten ohnstreitig mit unter der Benennung Schmiede begriffen. Auch jetzt nennt man sie an manchen Orten noch Kleinschmiede. Die Verfertigung der künstlichen Schlösser setzt schon ein mechanisches Genie und viele Gewandtheit voraus.

§. 215.

Der Gedanke, in Gebäuden Oeffnungen anzubringen, um dadurch Licht zu erhalten, war sehr natürlich. Bey Wind und Wetter verschloß man die Oeffnungen durch Thüren oder Läden; und dann wurde es freylich wieder dunkel in den Gebäuden. Solche Fenster hat man schon sehr frühzeitig gehabt. Noch jetzt befindet sich zu Torcello eine Kirche, wo jene Oeffnungen durch große an eisernen Angeln hängende Marmorstücke verschlossen werden, wenn man gerade des Lichts nicht bedarf. Wie unbequem und dürftig aber solche Fenster waren, mußte schon den Al-

dem Commercial and agricultural Magazine, for the year 1801. Apr. p. 251.

[98]) Z. B. in Ruhl; s. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. VII. 1790. S. 73.

[99]) Frh. v. D*** Vorschlag zur Verbesserung der französischen Vorlegschlösser; in den Oekonomischen Nachrichten der patriot. Gesellschaft in Schlesien. Bd. II. S. 236 f. Repertory of Arts and Manufactures. Vol. VIII. London 1798. 8. p. 91. Verbesserung der Thürschlösser.

Alten sehr fühlbar seyn. Denn bald lernten sie diese Oeffnungen mit festen durchsichtigen Körpern verschließen. Dadurch erhielten sie Licht in ihre Gebäude, ohne daß sie darin Wind, Regen oder sonstige äußere Lufterscheinungen verspürten.

Die alten Morgenländer, die Römer, Gallier und wahrscheinlich auch viele Völker des nördlichen Europa's haben Fenster von durchsichtigem Horn gehabt. Die Morgenländer bedienten sich auch der Gitterläden; in Sina aber verschloß man die Fensteröffnungen schon lange mit durchsichtigem Papier oder mit geschliffenen Austerschaalen. Im ersten christlichen Jahrhundert kamen in Italien die Fenster aus Marienglase auf, und im zweyten Jahrhundert aus dünnem durchsichtigem Horn. In Gallien machte man ebenfalls bald Gebrauch von solchen Fenstern. Doch verfertigte man sie daselbst auch wohl aus dünn geschabtem Leder oder aus feinem geöhltem Papiere. In Rußland sind noch jetzt Fenster von Marienglase üblich. Solche Fenster sind besonders für Schiffe sehr tauglich, theils wegen ihrer größern Dauerhaftigkeit, und theils weil sie nicht durch den Kanonendonner zerbrechen. Nach Plinius bediente man sich ihrer auch schon zu Fenstern der Mistbeete.

§. 216.

Die Kunst, Glas zu machen, war längst erfunden worden; aber Glas war sehr theuer, und man hatte es nicht gleich zu Fenstern angewandt. Doch im dritten christlichen Jahrhundert gab es schon Glasfenster, aber von gefärbtem Glase. Kirchen wurden zuerst mit solchen Fenstern versehen. Späterhin brach-

brachte man sie auch in den Wohnhäusern an. Selbst im funfzehnten Jahrhundert wurden Glasfenster in Wohnhäusern noch mit zur größten Pracht gerechnet. In England bekamen die Wohnungen der Vornehmen um's Jahr 1180 die ersten Glasfenster. Die allgemeine Ausbreitung dieses Verfahrens ging in allen Ländern sehr langsam von statten.

Die ältesten Fenster mit eingebrannter Mahlerey finden sich in der Abtey St. Denis in Frankreich, aus dem zwölften Jahrhundert. In Teutschland und in den Niederlanden hatte man sie schon früher verfertigt. Und diese Länder sind es auch, wo jene mühsame Kunst zu dem höchsten Grade der Vollkommenheit gedieh.

Bis zum vierzehnten Jahrhundert dauerte es, ehe in Frankreich Fenster von ungefärbtem oder weißem Glase gesehen wurden. Die meisten Häuser Wiens hatten erst im Jahr 1458 Glasfenster. So wie aber die Glasfabriken vermehrt und verbessert wurden, und dieß geschah besonders von der letzten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts an, so vermehrten sich auch nach und nach die Glasfenster in den Gebäuden [100]).

§. 217.

Die ersten Glasscheiben zu Fenstern waren klein und rund; sie hatten starke Ränder und in der Mitte (weil sie noch sehr schlecht geblasen wurden) große Erhöhungen. Nachher kamen sechseckige, achteckige und rautenförmige Scheiben zum Vorschein. In den neue-

[100]) Die Geschichte der Glasfabriken handele ich bey den chemischen Gewerben ab.

neuesten Zeiten bilden die Glasscheiben fast durchgängig Rechtecke. Am meisten werden sie heutiges Tages in hölzerne Rahmen eingesetzt; ehedem erhielten sie fast überall bleyerne Einfassungen.

Das Schneiden und Einsetzen der Glastafeln war wenigstens schon im funfzehnten Jahrhundert das Geschäft eigner Arbeiter, welche wir Glaser nennen. Die Alten bedienten sich zum Schneiden des Glases der härtesten Stahlstifte, oder des Schmirgels, oder eines glühenden Eisens. Mit eingefaßten Diamantsplittern hat man vor dem sechszehnten Jahrhundert wahrscheinlich kein Glas geschnitten. Andreas Bevelmann zu Amsterdam härtete in den neuern Zeiten den Stahl so, daß er damit Glasscheiben wie mit einem Diamant zerschneiden konnte [1]). Zur Verfertigung der Ruthen in den bleyernen Einfassungen gebrauchte man anfangs einen Ruthhobel. Im funfzehnten Jahrhundert aber wurde, wahrscheinlich von einem Teutschen, der Bleyzug oder die Ziehmaschine erfunden, welche die Franzosen zwar verändert, aber nicht eigentlich verbessert haben [2]). Diese Maschine besteht aus zwey stählernen Backen, durch welche das gegossene Bley mit Hülfe von ein Paar Rädern, Getrieben und einer Kurbel so hindurchgezwängt wird, daß es die gehörige Ausdehnung und Form erhält. Bleyerne Einfassungen haben manche sichtbare Vorzüge vor den hölzernen, in welchen die Glasscheiben mittelst eines Kitts festgehalten werden.

Die

[1]) F. A. A. Eversmann, technologische Bemerkungen auf einer Reise durch Holland. Freyberg u. Annaberg 1792. 8. S. 20.

[2]) P. le Viell, die Kunst auf Glas zu mahlen und Glasarbeiten zu verfertigen. Th. III. Nürnberg 1780. 4.

Die neueste Erfindung für Glaser hat vor wenigen Jahren der Mechanikus Hoffmann in Leipzig gemacht, nämlich eine sinnreiche und einfache Maschine zur Führung des Diamants, womit man das Glas sehr leicht und genau zu allerley Formen schneiden kann. Die Vorrichtung zum Schneiden befindet sich an einem Lineale, das man durch Schraubenzwingen mit dem Glase in eine unverrückbare Lage bringt [3]).

Sechster Abschnitt.

Die Bereitung verschiedener Waaren zur Ordnung menschlicher Geschäfte, zur Bildung des Verstandes und überhaupt zu edlern Vergnügungen.

---

§. 218.

Eine der nützlichsten Waaren in menschlichen Leben sind die Uhren, oder diejenigen Werkzeuge, wodurch zur Ordnung aller Geschäfte des Lebens die Tageszeit in gewisse Räume eingetheilt wird.

In den ältesten Zeiten hatte man kein anderes Zeitmaaß, als Aufgang, höchster Stand und Untergang der Sonne (Morgen, Mittag und Abend). Aber auf einmal entdeckte man ein besseres und genaueres Zeitmaaß. Man sah nämlich an aufgerichteten Gegenständen, daß der Schatten derselben regelmäßig bald länger, bald kürzer wurde; zu Mittage wurde er am allerkürzesten. Man maaß nun

[3]) Journal für Fabrik rc. Bd. XXIX. Leipzig 1805. August. S. 152 f.

nun die Länge des Schattens von einem solchen aufgerichteten Körper, theilte ihn in eine Anzahl gleicher Theile (z. B. in Schuhe oder Fuße), und nach der verschiedenen Länge des Schattens ordnete man denn die Geschäfte des Tages. Diese Gewohnheiten der Alten lernt man unter andern aus dem Aristophanes, Lucian, Plutarch, Suidas und Virgil kennen [4]).

Die Eintheilung des Tages in zwölf gleiche Theile oder Stunden lernten die Griechen von den Babyloniern. Wahrscheinlich hatten die ältern Chaldäer zuerst diese Eintheilung eingeführt. Man bemerkte aber auch bald, daß der Schatten eines Baumes, eines Stabes, eines zugespitzten Steines u. d. gl. zu verschiedenen Tageszeiten nicht bloß eine verschiedene Länge, sondern auch eine verschiedene Lage hatte, und diese verschiedene Lage des Schattens (oder sein Weg, den er von Morgen bis Abend auf einer Ebene zurücklegte) gab zur Erfindung der Sonnenuhren, oder eigentlich der Schattenuhren, Schattenzeiger Anlaß, die damals Gnomonen hießen.

§. 219.

Obelisken und Pyramiden waren wohl die ersten Sonnenuhren der Babylonier, der Aegyptier, der Phönizier und anderer alten Völker. Durch den Chaldäer Berosus lernten die Griechen diese Sonnenuhren kennen. Man stellte sie zur Belehrung des Volks an öffentlichen Plätzen auf. Die Stunden waren in einem Stein eingehauen, den der Schatten des aufgerichteten Gegenstandes bestrich. Bald wur-

4) Man sehe meine ausführliche Geschichte der Uhrmacherkunst. Leipzig 1801. 8. S. 11 f.

wurden die Sonnenuhren künstlicher eingerichtet, z. B. so, daß man daran auch die Ungleichheit mit der Ab- und Zunahme der zwölf Tagesstunden durch alle Jahrszeiten bemerken konnte.

Um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts wurden in Italien einige uralte steinerne Sonnenuhren ausgegraben. Durch diese, die in einer sphärischen Aushöhlung sich befanden, und den Aequator sammt den Wendekreisen enthielten, war man zuerst im Stande, von Berosus alten Zeitmessern sich einen vollständigern Begriff zu machen, als durch Vitruv's Beschreibung.

§. 220.

Ein vorzüglicher Verbesserer der Sonnenuhren bey den Alten war der griechische Philosoph und Mathematiker Anaximander, ohngefähr 600 Jahr vor Christi Geburt. Sein Schüler Anaximenes trat in seine Fußstapfen. Die Sonnenuhren dieser beyden Alten waren viel künstlicher und genauer, als die vorhergehenden, und gaben zur Erfindung von noch vorzüglichern Zeitmessern, z. B. der Sonnenzeiger des Eudoxus, des Apollonius, des Dionysiodors, des Kleanthes, des Thodosius und anderer, die mancherley Gestalten hatten, Veranlassung. Auch die sogenannten Sonnenringe mit einem kleinen Löchelchen, durch welche ein kleines Sonnenbild die Zeit angiebt, nahmen damals ihren Ursprung.

Rom bekam erst 500 Jahre nach seiner Erbauung eine würkliche Sonnenuhr. Aber bald kamen mehrere innerhalb seiner Mauern zum Vorschein, bald erhielten auch die kleinern Städte Italiens, bald auch die begüterten Landhäuser diese nützlichen Zeitmesser.

§. 221.

Seit der Wiederherstellung der Wissenschaften richteten mehrere Gelehrte und Künstler ihr Augenmerk auch auf die weitere Vervollkommnung der Sonnenuhren. Daß der kayserliche Astronom Purbach in Wien vor 300 und etlichen Jahren der erste gewesen sey, welcher diese Werkzeuge in Teutschland eingeführt hat, wie unter andern Marperger behauptet [5]), ist nicht wahrscheinlich; man kannte sie in unserm Vaterlande gewiß schon im zehnten oder eilften Jahrhundert. Durch Purbach sind sie vielleicht allgemeiner und bequemer eingerichtet worden. Im sechszehnten Jahrhundert gaben mehrere geschickte Mathematiker und Künstler schriftliche Belehrungen über die Verfertigung vielerley Arten von Sonnenuhren und deren Verzeichnung auf allerhand krummen und geraden Flächen, wie Orontius Fineus [6]), Peter Apianus [7]), Albrecht Dürer [8]), Flavius [9]), Münster [10]), Vimercato [11]), Häftenius [12]) und Andere. So war z. B.

[5]) P. J. Marperger, Horologiographia oder Beschreibung der Eintheilung und Abmessung der Zeit, sonderlich des Tages und der Nacht Stunden ꝛc. Dresden und Leipzig 1723. 8.

[6]) *Oront. Finei* Protomathesis. Parif. 1532.

[7]) Petri Apiani Instrumentbuch. Ingolstadt 1533 fol.

[8]) Albrecht Dürer, Underweysung einer Messung mit dem Zirkel und Richtscheyt. 1538 fol.

[9]) *Blondi Flavii* de Roma triumphante Lib. X. Basil. 1559. Fol. p. 182.

[10]) *Sebast. Munsteri* rudimenta mathematica. Basil. 1551. Fol.

[11]) *Vimercato*, dialogo degli horologi solari. Venet. 1575.

[12]) *Bened. Haefteni* monasticae disquisitiones. p. 782.

z. B. eine Sonnenuhr des Finens wie ein Schiffschen gebildet. So enthielten die Sonnenuhren des Apian auf vielen concentrischen Kreisen die Planetenstunden, die Anzahl der Monate im Jahre, die Anzahl aller Monatstage, die Zeichen des Thierkreises ꝛc. So verzeichnete Dürer die Sonnenuhren auf Schneckenlinien und auf allerley irregulaire Körper. So gab Häftenius eine Universal-Sonnenuhr für die Klöster an; neben den Stunden waren nämlich die Beschäftigungen der Mönche angemerkt, wornach sie sich genau richten konnten; u. d. gl.

Johannes Stabius machte sich im sechszehnten Jahrhundert vorzüglich durch verschiedene Arten von Monduhren berühmt, wobey der Schatten im Mondscheine zur Abtheilung der nächtlichen Stunden diente. Auch Sternuhren wurden schon damals erfunden [13]). Durch diese konnte man aus dem Stande der Sterne um dem Pol herum die Nachtzeit finden [14]). Pater Kircher gab künstliche Sonnenuhren an, die unter jeder Breite der Erde gebraucht werden können (Horolabia catholica), ferner sogenannte astrologische Sonnenuhren, die neben den Tagesstunden und den Zeichen des Thierkreises Glück und Unglück, gutes und böses Wetter, die verschiedenen Temperamente der Menschen ꝛc. anzeigen sollten, und astronomische Sonnenuhren (Horologia prodigiosa), woran man die Bewegungen der himmlischen Körper u. d. gl. abzusehen vermoch-

[13]) Marperger a. a. O.

[14]) Bion's mathematische Werkschule von Doppelmayr vermehrt. Nürnberg 1740. 4. Achtes Buch. S. 415 f. — Neu vermehrte Welperische Gnomonica. Dritte Ausgabe von J. C. Sturm. Nürnberg 1708. fol. — Connoissances du Tems. An. 1747.

mochte [15]). Aehnliche Sonnenuhren rühren auch vom Sarrazini her [16]).

§. 222.

Bizot verfertigte zu Besançon eine Sonnenuhr, die man nur sieht, wenn die Sonne scheint. Ueber einem auf einer Mauer stehenden Schutzengel sind an einem Dache von Eisenblech die Stundenlinien sammt den Stundenzahlen ausgeschnitten. Bescheint nun die Sonne das Dach, so bildet sich die durchbrochene Sonnenuhr auf der Mauer ab, und die würkliche Tagesstunde zeigt sich beym Zeigefinger des Engels [17]). Zu Alençon wurde eine noch künstlichere Sonnenuhr mit einem Räderwerke verbunden, so daß man die wahre und mittlere Zeit daran abnehmen konnte [18]). Der berühmte Jesuit Christoph Scheiner verfertigte die künstliche Sonnenuhr unter dem Dache des Rathhauses zu Ingolstadt [19]). Im Jahr 1669 wurde im königlichen Garten zu London eine sehr künstliche Sonnenuhr aufgestellt [20]). Bruckner beschreibt eine Sonnenuhr, die aus einer Erdkugel besteht, welche man nach der

15) *Athanas. Kircheri* ars magna lucis et umbrae. Romae 1646. Fol.

16) *J. Sarrazini* Horographum catholicum. Paris. 1630.

17) v. Zach's allgem. geographische Ephemeriden. Bd. II. Gotha 1799. 8. S. 145. Anmerk.

18) *Rozier & Monges*, Observations sur la Physique &c. Tom. XXV. P. II. p. 377.

19) Harsdörfer's mathematische Erquickstunden. Th. II. Nürnb. 1651. 4. S. 324. — v. Zach a. a. O. Bd. II. S. 381.

20) Explicatio horologii in horto regio Londini in Anglia ao. 1669 erecti, a *Francisco Hallo*. 1673. 4.

der Polhöhe richten kann. Die Stunden giebt der Aequator an [21]). Eine Sonnenuhr in Form einer Treppe, die auch als Sternwarte dient, ließ Catharina von Medicis aufführen [22]).

§. 223.

Als die Räderuhren erfunden waren und immer mehr verbreitet wurden, da nahm freylich der Gebrauch der Sonnenuhren sehr ab; aber demohngeachtet verfertigte man sie doch noch ziemlich häufig, man vervollkommnete sie sogar noch, man richtete sie unter andern so ein, daß sie mittelst eines Vernier auch Minuten angaben, man bearbeitete sie, besonders im achtzehnten Jahrhundert, mit vieler Genauigkeit und Eleganz, und brachte sie nicht bloß in den Pallästen der Vornehmen und Reichen, an öffentlichen Gebäuden und in Gärten als eine Zierde an, sondern man fuhr auch fort, sie zu einem nutzbareren Gebrauch, z. B. zur Stellung der Räderuhren, anzuwenden. Stengel [23]), Schübler [24]), Gruber [25]),

Pem-

[21]) *Bruckner*, description et usage d'un cadran solaire universel. Petersbourg 1735.

[22]) *Pingré*, Memoire sur la colonne de la Halle aux Bleds &c. Paris 1764. 4.

[23]) J. P. Stengel, Gnomonica universalis, oder ausführliche Beschreibung der Sonnenuhren. Ulm 1679. 8. Neue Ausgabe. Frankfurt 1721. 8.

[24]) J. J. Schübler, neue und deutliche Anweisung zur Sonnenuhrkunst. Nürnberg 1726. 8.

[25]) *Bernard Gruber*, Horographia trigonometrica. Prag. 1718.

Penther[26], Böttiger[27], Rumpel[28], Pistorius[29]) und einige Andere gaben, außer dem schon genannten Bion und Sturm, einen brauchbaren Unterricht über die Verfertigung der Sonnenuhren, der aber größtentheils die mathematische Verzeichnung derselben und nicht sowohl ihre mechanische Bearbeitung betraf[30]).

§. 224.

Bey dunklem Wetter und in der Nacht hört der Gebrauch der Sonnenuhren auf. Deswegen mußten schon den Alten andere Uhren, die zu jeder Zeit und bey jedem Wetter die Stunden angaben, sehr wünschenswerth seyn. Man verfiel zuerst darauf, das Wasser vermöge der leichten Bewegbarkeit seiner Theilchen zu einem Zeitmesser anzuwenden, und erfand sogenannte Wasseruhren, die nach und nach unter mancherley Gestalten verändert und verbessert wurden.

Wasseruhren sind schon in den ältesten Zeiten bey den asiatischen Völkern im Gebrauch gewesen. So bedienten sich schon die Chaldäer, Aegyptier und andere alte Völker dieser Uhren zu mancherley Beobachtungen und Bestimmungen. Auch bey den Chinesen sind sie von einem sehr hohen Alter. Aus einer Urne

26) Penther's Gnomonica universalis et mechanica. (deutsch) Augsburg 1734. fol.

27) Böttiger's erleichterte Gnomonica. Lemgo 1748.

28) Rumpel's Betrachtung über die Sonnenuhren. Erfurt 1784.

29) Pistorius, Anweisung zur Verfertigung richtiger Sonnenuhren. Erfurt 1797. 8.

30) Vergl. m. meiner ausführlichen Geschichte der Uhrmacherkunst. Leipzig 1801. S. 126 f.

Urne oder Schaale floß das Wasser in Tropfen oder gleichsam verstohlner Weise heraus; und deswegen erhielt das Werkzeug auch den Namen Clepsyder. Die immer niedriger sinkende Oberfläche des Wassers zeigte die Zeit des Tages an dem Gefäße an, dessen Seitenwand die Stundenzahlen enthielt. Plato soll der erste gewesen seyn, welcher die Wasseruhren in Griechenland einführte. Rom erhielt die erste Wasseruhr ohngefähr 157 Jahr vor Christi Geburt vom P. Corn. Scipio Nasika; Manche halten diesen deswegen auch fälschlich für den Erfinder der Wasseruhren. Sie wurden bald allgemeiner. Julius Cäsar fand sie auch in England, als er seine Waffen dahin trug.

§. 225.

Man entdeckte bald, daß die ausfließende Wassermenge nicht der Zeit proportional war, weil das Wasser, so wie die Oberfläche sich senkte, immer langsamer lief. Man traf daher die Einrichtung, daß immer so viel Wasser zugegossen wurde, als abfloß, damit unten aus der Oeffnung in gleichen Zeiten immer gleich viel Wasser herauslaufen konnte; oder man nahm ein Paar umgekehrte Kegel, einen hohlen an seiner Spitze mit einem Loche versehenen und einen soliden, der in jenen hineinpaßte, um die gleichförmige Geschwindigkeit durch einen allmählig stärkern Druck zu erhalten.

Ctesibius von Alexandrien, welcher ohngefähr 245 Jahre vor unserer Zeitrechnung lebte, machte schon sehr künstliche Wasseruhren. So ließ er z. B. durch einen gleichförmigen Wasserfall eine mit Stundenlinie bezeichnete Säule in einem Jahre um sich selbst herum bewegen, und daran durch eine kleine

Figur die Tagesstunden, nach der successiven Vermehrung und Verminderung gegen den längsten und kürzesten Tag, anzeigen. Er soll auch schon, nach Vitruv's Bemerkung, gezahnte Räder mit dieser Wasseruhr in Verbindung gesetzt haben; durch diese Räder mußten herausgeworfene Steine die Stunden durch einen Schlag andeuten, indem sie in ein metallenes Becken fielen. Die Figur eines Knaben verlor Thränen, welche sich in einem Kanale sammleten; dieser Kanal wurde nach und nach angefüllt, und hob auf der andern Seite einen andern Knaben empor, der mit einer Ruthe die Stunden des Tages, auch wohl die Wochen und Monate an jener Säule bemerklich machte.

§. 226.

Nach und nach bemühte man sich sehr, die Wasseruhren bequemer und ihrer Bestimmung gemäß brauchbarer einzurichten. Schon der alte Hydrauliker Hero, ein Schüler des Ctesibius, verbesserte die Wasseruhren ungemein. Man verfertigte sogar schon künstliche astronomische Wasseruhren, wo auf einem runden Zieferblatte nicht bloß die Stunden, sondern auch die Zeichen des Thierkreises und die Grade der Ekliptik angemerkt waren. Die zurückgehende Wasseruhr (Anaphorikum) oder Winterwasseruhr gehörte mit zu dieser Art von Zeitmessern [31]). In den ersten christlichen Jahrhunderten fing man schon an, die Verfertiger der Wasseruhren Automatarii Clepsydrarii zu nennen.

Wohl

[31]) Das dritte und vierte Kapitel meiner ausführlichen Geschichte der Uhrmacherkunst liefert weit mehr historische Data über die alten Wasseruhren, als ich hier dem Plane gemäß beybringen darf.

Wohl sieben Jahrhunderte verstrichen, ehe wieder eine merkwürdige Wasseruhr zum Vorschein kam. Im Anfange des sechsten Jahrhunderts verfertigte Boetius sehr künstliche astronomische Wasseruhren. Im achten Jahrhundert erhielt König Pepin der Kleine eine ähnliche sehr künstliche Uhr vom Pabste Paul I. Im Anfange des neunten Jahrhunderts schickte der Chalife Harun al Raschid eine sehr künstliche Wasseruhr an Karl den Großen. Die Gesandten jenes asiatischen Monarchen lieferten sie im Jahr 807 zu Aix la Chapelle ab. Eben so viele kupferne Kugeln, als Stunden des Tages da waren, fielen auf ein unterhalb angebrachtes metallenes Becken (eine Art Glocke), und deuteten die Stunde durch einen Klang an. Es öffneten sich dann zwölf Thüren, in jeder Stunde eine, aus welchen so viele Reiter, als Stunden verflossen waren, jeder aus einer besondern Thür, hervorkamen; sie ließen die Thüren offen stehen, und stießen sie alsdann erst mit ihren Spießen zu, wenn die zwölfte Stunde geschlagen hatte.

Fast zu derselben Zeit bewunderte man zu Constantinopel die Wasseruhr des Philosophen Leo, die dieser für den Kayser Theophilus verfertigt hatte. Man sah an ihr Thiere, welche Töne von sich gaben.

§. 227.

Als die Räderuhren schon erfunden, mithin die Wasseruhren entbehrlich geworden waren, da richteten verschiedene Männer doch noch immer ihr Augenmerk auf die Verbesserung dieser Maschinen. So untersuchten Galilei, Varignon und Bernoulli die Gestalt, welche das Gefäß haben muß, damit das

Wasser sich in einer gegebenen Zeit gleichförmig ausleere [32]). Auch kam um das Jahr 1660, wahrscheinlich in Italien, eine neue Wasseruhr zum Vorschein, die man noch jetzt als ein sehr artiges Werkzeug kennt. Um die Axe eines trommelartigen, inwendig in eine Anzahl Fächer eingetheilten Gefäßes war eine Schnur gewickelt. An dieser Schnur senkte sich die Trommel vermöge des in ihr eingeschlossenen Wassers, welches aus einem Fache ins andere tröpfelte, herab, und gab so an dem Gestelle die Zeit an [33]). Der Benediktiner Bailly war der erste, welcher diese Wasseruhr im Jahr 1690 in Frankreich verfertigte. In der Folge richtete man diese Wasseruhr auch so ein, daß ein Zeiger auf concentrischen Kreisen eines ordentlichen Ziefferblatts die Stunden angeben konnte, indem man einen Faden von der Axe der Trommel ab um eine Scheibe geleitet hatte, deren Zapfen den Zeiger trug. Durch gewisse Ausheb-Vorrichtungen konnte man diese Wasseruhr auch leicht in eine Wasser-Schlaguhr und Weckuhr verwandeln.

§. 228.

Orontius Fineus erfand eine Wasseruhr, welche aus einem Schiffchen bestand, das sich durch Aus-

32) Memoires de l'Acad. roy. des sciences à Paris. A. 1699. p. 87. — *Bernoulli*, Opera. Tom. IV. p. 188.

33) Recréations mathem. et phys. par M. *Ozanam*. Tom. II. Paris 1696. 8. p. 311. 473.
Jak. Alexander's Abhandlung von den Uhren; a. d. Französ. übers. Lemgo 1738. 8. S. 82.
Bion's mathematische Werkschule, von J. G. Doppelmayr. Nürnberg 1741. 4. Erste Eröfnung. Buch VIII. Kap. 7. S. 418 f.
M. G. H. B. Abhandlung von den Wasseruhren. Halle 1752. 8.

Auslaufen eines Hebers senkte und mittelst einer Schnur eine Welle umdrehte, die an einem Thurnie über dem Zieferblatte einen Zeiger trug [34]. Pater Kircher gab eine astronomische Wasseruhr an, die aus einem cylindrischen Gefäße mit zwölf Abtheilungen bestand, woraus das Wasser mittelst Röhren gleichförmig geleitet wurde [35]. Auch als Nachahmung des heil. Thieres Cynocephalus, welches nach der Erzählung des Horus Apollo zwölfmal des Tages und zwölfmal des Nachts sein Wasser gelassen haben soll [36], verfertigte Kircher eine Wasseruhr. Bey einer andern, die er für Kayser Ferdinand III. machte, mußte ein schwimmender Adler, indem er immer höher gehoben wurde, die Zeit mit dem Schnabel anzeigen. Noch andere künstliche Wasseruhren des Kircher zündeten Lichter an und löschten sie wieder aus, setzten menschliche Figuren, Lauten, Harfen, Violinen und andere musikalische Instrumente in Bewegung u. d. gl. Auch magnetische Wasseruhren und andere magnetische Uhren brachten Kircher und andere Künstler seiner Zeit an's Licht [37].

In

[34]) *Oront. Finei* Protomathesis. Paris. 1532. p. 157.

[35]) *P. Athanas. Kircheri* Oedipus Aegyptiacus. Tom. II. P. II. Class. 8. §. 3. Pragmat. 1. & 2. — *Ejusd.* Ars magna lucis et umbrae. Romae 1646. Fol. Lib. X, P. III. p. 886.

[36]) *Hor. Apollo*, Selecta Hieroglyph. Lib. I. c. 16.

[37]) *P. Gaspari Schotti*, Mechanica hydraulico-pneumatica. 1657. 4. p. 181 sq. — *Ejusdem* Magia universalis naturae et artis. Herbipoli 1657. 4. P. II. & IV. In diesen Büchern (so wie in Kircher's Musurgia Lib. IX. P. 5; desselben Ars magnetica Lib. II. P. 4; und in G. P. Harsdörfer's mathematischen und phi-

In der Samaritaine zu Paris wurde eine künstliche Wasseruhr angelegt, die ein Glockenspiel in Bewegung setzt [38]). Auch zu London auf der Börse soll eine ähnliche Wasseruhr angebracht seyn. Wasser-Schlaguhren gab es zwar schon in der ersten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts [39]). Der Italiener Martinelli aber verbesserte sie nach der Mitte desselben Jahrhunderts noch beträchtlich [40]). Er wandte sie sogar mit allerley architektonischen Verzierungen zu Thurm- oder Kirchenuhren an. Eine solche wurde z. B. auf den großen Platz zu Venedig gesetzt. Mohren und die heil. drey Könige schlugen da die Stunden und grüßten beym Vortreten die Jungfrau Maria. Die Füße der Figuren wurden mittelst eines Räderwerks bewegt. Cylinder mit Wasser (wie §. 227.) brachten Leben und Thätigkeit in die ganze Maschine.

Timotheus Bernabite, ein geschickter Mechaniker, verfertigte am Ende des siebzehnten Jahrhunderts künstliche Wasseruhren, (ebenfalls mittelst Cylinder bewegt) die außer den Stunden, das

Da

philosophischen Erquickstunden, Th. II. 1651. 4. Abth. 7.) werden noch viele andere künstliche Wasseruhren, die zum Theil sehr seltsam sind, beschrieben, z. B. künstliche Wasser-Automaten, menschliche Figuren, und Figuren von Thieren, welche sich bewegen, welche allerley Töne von sich geben, ꝛc.

38) Belidor's Architectura Hydraulica. Augsburg 1740. fol.

39) *Hieronymi Magii* de Tintinnabulis Cap. VI. p. 28 sq. ed. Amstel. 1564. 12.

40) Traité des Horloges élémentaires, où de la manière de faire des horloges avec l'eau, la terre, l'air et le feu, traduit d'Ital. in *Ozanam's* Recréations mathematiques et physiques. Tom. II. Amsterdam 1698. p. 203 sq.

Datum, die Feste des Jahres, den Lauf der Sonne im Thierkreise, die Länge der Tage und Nächte rc. anzeigten. Eine ähnliche Wasseruhr erfand auch der Pater Maria Bettino, welche nachher der Pater Echinardo noch verbesserte [41]).

§. 229.

Franciscus de Lanis hat uns mit verschiedenen zum Theil sehr artigen Wasseruhren bekannt gemacht, z. B. mit solchen, die ziemlich regelmäßig einen Monat und noch länger in einem Aufzuge gehen, und außer den Stunden auch die Minuten zeigen; mit solchen, deren Stundenzahlen auf krummlinichten Figuren stehen; auch mit Quecksilberuhren und Oehluhren; mit Uhren, die durch den Druck der Luft bewegt werden, sogar mit Perpetual-Wasseruhren u. d. gl.

Besonders merkwürdig war am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts Perrault's Pendeluhr, welche durch Wasser getrieben wurde [42]). Ein über dem Pendel angebrachter Kasten hatte mit dem Pendel einerley Bewegungspunkt. Er wurde mit dem Pendel durch den Fall des darüber befindlichen Wassers hin und her gedreht, und theilte so vermöge eines

[41]) Magisterium Naturae et Artis, opus Physico-Mathematicum P. *Francisci Tertii de Lanis.* Brixiae 1689. Fol. Tract. III. cap. 5. p. 220 sqq.

[42]) *Perrault*, Recueil des plusieurs machines. Paris 1699. Tom. I. Nr. 9. — Auch Sammlung nützlicher Maschinen und Instrumenten rc. Nürnberg. fol. S. 30 f. — Machines et Inventions approuvées par l'Acad. roy. des sciences. Tom. I. Paris 1735. 4. p. 39. 41. (Auch mit einem Schlagwerke eingerichtet.)

eines Steigrades die Bewegung den übrigen Rädern mit. Selbst ein Schlagwerk verband Perrault mit einer solchen Wasser-Pendeluhr.

§. 230.

Auch außerhalb Europa sind bis auf den heutigen Tag Wasseruhren im Gebrauch gewesen. In jeder sinesischen Stadt ist ein Thurm, woran eine Wasseruhr die Stunde zeigt [43]). Die Wasseruhr der Malabaren besteht aus einer kupfernen auf Wasser liegenden Kugel, welche, da in das kleine Löchelchen derselben immer mehr Wasser tritt, sich in jedem Augenblicke tiefer hinabsenkt. Le Gentil, Chardin und Niebuhr sahen auch Wasseruhren bey Persern und Arabern, welche eine verschiedene Gestalt hatten. Die Abtheilungen an den Uhren dieser Völker beziehen sich aber nicht auf unsere Stunden, sondern auf eigne bey ihnen eingeführte Zeiträume, die z. B. bey den Indianern oft kleiner sind, als unsere Tertien [44]).

§. 231.

Es war leicht, darauf zu verfallen, den Sand auf ähnliche Art zu einem Zeitmesser anzuwenden, als das Wasser bey den Wasseruhren. Denn feiner Sand ist ebenfalls sehr bewegbar und fällt leicht durch kleine Oeffnungen.

Wahrscheinlich waren die ersten Sanduhren eben so wie die ersten Wasseruhren eingerichtet. Zwey Ge-

43) *Theophil. Siegefr. Bayeri* Commentatio de horis Sinicis. Petropol. 1735. 4.

44) Diese Zeiteintheilungen lernt man ebenfalls aus meiner Geschichte der Uhrmacherkunst kennen.

Gefäße mit einer engen Oeffnung an dem Vereinigungspunkte standen über einander. Der Sand lief aus dem obern Gefäße nach und nach in das untere; und dieses mußte, wenn jenes leer war, umgekehrt werden; u. s. w. Die Verbesserungen, welche man mit den Wasseruhren vornahm, wurden in der Folge auch auf die Sanduhren angewandt.

Die Aegyptier und Chaldäer kannten die Sanduhr vermuthlich bald nach der Erfindung der Wasseruhren. Archimed's Sanduhr war wohl schon viel vollkommner, als die vorhergehenden; sie bestand wahrscheinlich aus zwey mit ihren Spitzen vereinigten durchsichtigen Kegeln von gleichem Inhalt, die, wenn der Sand aus einem in den andern hineingelaufen war, umgewendet werden mußten. Diese Einrichtung haben selbst noch unsere jetzigen Sanduhren, welche bis zum Umkehren nur eine Stunde laufen, und schon seit länger Zeit Stundengläser genannt wurden.

§. 232.

Da die Wasseruhren in den ältern Zeiten gebräuchlicher waren, und selbst bis zur Erfindung der Räderuhren gebräuchlicher blieben, als die Sanduhren, so bekümmerte man sich damals nicht gar viel um beträchtlich veränderte Einrichtungen derselben. Erst in den neuern Jahrhunderten bemühten sich verschiedene Gelehrte und Künstler, die Sanduhren, des häufigen und nützlichen Gebrauchs der Räderuhren ohngeachtet, genauer und künstlicher einzurichten. Man sieht dieß unter andern aus den schriftlichen Nachrichten und Beschreibungen des Franziscus de Lanis[45]), des

[45]) *Franc. Tert. de Lanis* Magisterium naturae et artis. Bri-

des Schott [46]) und des Ozanam [47]). So richtete man z. B. die Sanduhr so ein, wie die Wasseruhr des Bailly (§. 227.); eine andere gewöhnliche so, daß sie sich nach geschehenem Auslaufen des Sandes aus dem einen Gefäße durch ein gewisses Uebergewicht von selbst umkehren mußte; wieder bey einer andern ließ man den Sand aus dem einen Schenkel einer gebogenen, mit ihren Enden nahe zusammengehenden Röhre in den andern laufen; oder man setzte zwölf Sanduhren wie Speichen eines Rades zusammen, und richtete sie so ein, daß, wenn eine ausgelaufen war, die andere wieder zu laufen anfing; rc. Der Pater Rady verfertigte auch Sanduhren, welche die Stunde schlugen.

David Rivaltus war der erste [48]), welcher sich der Sanduhr des Archimed bey astronomischen Beobachtungen bediente. Aber seine Versuche damit liefen nicht glücklich ab, weil nicht zu gleicher Zeit gleich viel Sand aus dem Gefäße abzog. Tycho de Brahe hatte zu seinen Observationen Quecksilberuhren gebraucht, worin das Fluidum sublimirt und rectificirt war. Er nahm nun aber auch zu Sanduhren seine Zuflucht, die jedoch statt des Sandes feines Pulver aus calcinirtem Bley enthielten. Auch ihm leisteten diese Zeitmesser kein Genüge [49]). Eine ähn-

Brixiae 1684. Fol. Tract. III. p. 220 sqq.; p. 331 sq. p. 465 sq.

46) *P. Gasp. Schotti* Technica curiosa, sive mirabilia artis &c. Herbipoli 1687. 4. Lib. IX. cap. 9. p. 697 sqq.

47) *Ozanam* a. a. O. Tom. II. P. II. p. 268 f. des Horloges avec la terre ou le sable.

48) *Riccioli*, Almagestum novum. Bonon. 1651. Fol. p. 117.

49) *Riccioli* Geographia reformata. Lib. V. cap. 10.

ähnliche Bleykalk-Uhr verfertigte ein gewisser Pole für den Fürsten Hieronymus Palavicinus. Sie lief 24 Stunden und zeigte die Stunden von 1 bis 24 [50]). Im sechszehnten Jahrhundert trugen unter andern in Augsburg die Stutzer Sanduhren, welche auch Minuten gezeigt haben sollen, am Fuße unter dem Knie [51]). Eine vortreffliche Sanduhr, die auch Stunden und Minuten zeigte, erfand vor ohngefähr hundert Jahren der Graf Prosper in Frankreich [52]). Nach und nach wurden die Sanduhren sogar für den Gebrauch zur See eingerichtet, und daselbst mit ziemlichem Vortheil gebraucht [53]). Als aber der große Huyghens um diese Zeit der Uhrmacherkunst eine neue Gestalt gab, da wurde der Sanduhren bey Beobachtungen, welche Genauigkeit voraussetzen, nicht mehr gedacht. In den neuesten Zeiten machte man im gemeinen Leben bisweilen noch von Sanduhren Gebrauch, und Nürnberg hatte noch immer seine Sanduhrmacher. Man findet sie heutiges Tages bisweilen noch auf den Kanzeln der Kirchen. Sie bestehen da gemeiniglich aus vier doppelten kegelförmigen Gefäßen, wovon das eine in $\frac{1}{4}$ Stunde, das andere in $\frac{1}{2}$ Stunde, das drit-

50) *Hieron. Cardani* de rerum varietate. Basil. 1557. Fol. Lib. XII. cap. 58.

51) P. v. Stetten Kunst- Gewerk- und Handwerksgeschichte der Stadt Augsburg. Th. II. 1788. S. 65.

52) Machines et Inventions, approuvées par l'Acad. roy. des sciences à Paris. Tom. V. Paris 1735. 4. p. 23.

53) Extrait d'une Lettre de M. *de la Hire* sur une nouvelle invention d'Horloges à sable pour les voyages de mer; in den Memoires de l'Acad. roy. des sciences. Tom. X. p. 672. — Machines & Inventions &c. Tom. IV. p. 89. Albert's Sanduhr zur Findung der Meereslänge.

dritte in ½ Stunden und das vierte in 1 Stunde ausläuft.

§. 233.

Wasser- und Sanduhren waren nun zwar Zeitmesser, welche die Menschen auch des Nachts und bey trübem Wetter gebrauchen konnten; sie ließen aber doch in Hinsicht der Genauigkeit und Bequemlichkeit noch gar viel zu wünschen übrig. Mehrere geschickte Männer strengten lange vergebens ihre Köpfe an, noch bessere Zeitmesser hervorzubringen. Und so kam denn endlich auch der Zeitpunkt heran, wo man die Räderuhren erfand, welche durch ein trocknes Gewicht bewegt wurden.

Mehrere gezahnte Räder, größere und kleinere, griffen mit ihren Zähnen so in einander, daß, wenn ein Rad durch den Zug des Gewichts sich herumbewegte, auch die übrigen herumgetrieben wurden, und zwar das eine immer geschwinder als das andere. Eine bloße Zusammensetzung von solchen Rädern war aber bey weitem noch nicht zu einem Zeitmaße geschickt; denn zu geschwind würde noch immer das langsamste Rad sich herumdrehen, zu früh würde die Würkung des Gewichts und die Bewegung aufhören, wenn weiter kein Widerstand als die Friktion der Zähne da wäre, welche die Geschwindigkeit mäßigen und das Gewicht nur nach und nach auf die Räder würken lassen könnte. Aber auch dafür wußte der Erfinder der Räderuhr Mittel, indem er die sogenannte Hemmung oder das Stoßwerk (Echappement) erfand. Das letzte Rad nämlich, welches sich am geschwindesten herumdrehte, mußte einen Widerstand haben, der die Bewegung nicht ganz aufhob. Einen solchen Widerstand fand es an der Unruhe, oder

der

der damals sogenannten Bylanz. Diese Bylanz bestand aus einer eisernen Stange, und mit ihr wurde eine Spindel oder ein dünner Cylinder verbunden, der ein Paar um einen gewissen Winkel von einander abgebogene Lappen hatte, worauf wechselsweise die Zähne des letzten oder Steigrades würkten. Die Spindel selbst wurde so an dieß Rad angebracht, daß die Bylanz sich in einer horizontalem Fläche bewegen und das Rad wechselsweise auf die Spindellappen würken mußte. Durch ein solches unaufhörlich fortgestoßenes und stets wiederkehrendes Hinderniß wurde dann das Räderwerk nur langsam herumbewegt, das Gewicht aber lief nur nach und nach ab, und mußte zu einer gewissen Zeit wieder aufgezogen werden. Nun war ferner das Räderwerk so eingerichtet, daß ein Rad davon in 12 oder 24 Stunden einen Umgang machte. Auf den verlängerten Zapfen dieses Rades wurde ein Zeiger gesteckt, welcher mithin in 12 oder 24 Stunden einmal herumging, und auf diese Art die Stunden des Tages anzeigte.

Eigentlich ist es wohl wahrscheinlich, daß die ganz ersten Räderuhren durch einen Windflügel regulirt wurden, ein Mittel, welches äußerst unvollkommen war; und vermuthlich wurde erst nachher die Bylanz angewandt. Die vertikale Spindel der Bylanz war auch wohl erst vermöge eines Fadens mit der Freyheit, sich auf und nieder zu bewegen, so an das Räderwerk gehängt, daß, wenn sie sich nach einer Richtung hindrehte, der Faden auf die Spindel gewunden und folglich verkürzt wurde. Dadurch hob er die Welle aufwärts, bis das Gewicht der Bylanz die Stärke der Rotation überwältigt hatte. Sie nahm darauf den entgegengesetzten Weg, stieg herab, und wik-

wickelte sich (wie ein Drillbohrer) nach entgegengesetzter Richtung wieder um die Spindel. Und so ging die Bewegung beständig fort.

§. 234.

Wer aber der Erfinder der eigentlichen Räderuhren ist, wissen wir nicht. Nicht einmal das Jahrhundert, worin sie erfunden sind, läßt sich mit Zuverlässigkeit angeben. Verbindungen von Räderwerken, um dadurch Bewegungen fortzuleiten, kannte man schon in ältern Zeiten, wie unter andern Archimed's Sphäre beweist, welche, vermuthlich durch eine Kurbel von der Hand des Menschen bewegt, die Bewegung der himmlischen Körper nachahmte. Auch bey dem Wegmesser oder Odometer des Vitruv und bey künstlichen Wasseruhren kamen sie mit vor (§. 225.). Aber an ordentliche Gewichtuhren mit Hemmung (wie §. 233.) dachte man noch nicht.

Pancirolus meynt [54]), der Gebrauch der Räderuhren wäre gleich nach den Glocken eingeführt worden; er bemerkt ganz richtig, daß Vitruv's Odometer (und so auch die angeführten übrigen Räderwerke) dem Erfinder der ordentlichen Uhren zur Richtschnur habe dienen können. Aber die schwierigste Aufgabe war dem Erfinder doch die Hemmung, die er von keinem schon existirenden Werkzeuge hernehmen konnte. So viel ist ausgemacht, daß die Angaben des Weidler [55]), des Chamber [56]) des

Alo-

54) *Guid. Panciroli* rerum memorabilium sive deperditarum Pars I. ed. *Henr. Salmuth.* Francof. 1660. 4. Lib. II. Tit. 10. De horologiis. p. 168 sq.

55) *Weidleri* Historia Astronomiae. p. 382.

56) *Chamber*, Encyclopaed. v. clock.

Alexander [57]) und aller derjenigen falsch sind, welche die Erfindung der ordentlichen Räderuhren erst in das vierzehnte oder funfzehnte Jahrhundert und noch später hinaus setzen; es ist gewiß, daß des Posidonius und des Chromatius Räderwerke bloß künstliche Planetensysteme, daß des Boëtius Uhr (im fünften Jahrhundert), so wie diejenige, welche zu Anfange des neunten Jahrhunderts der Perser König an Karl den Großen sandte (§. 226.), und des Pacifikus Uhr (zu derselben Zeit), sogar die berühmte Uhr des Gerbert oder nachmaligen Pabstes Sylvester II., welche er im Jahr 996 zu Magdeburg verfertigte, und die Uhr des Abts Wilhelm zu Hirschau, theils nur künstliche Wasseruhren, theils künstliche astronomische Uhrwerke oder Planetenmaschinen waren [58]).

§. 235.

Die ersten Spuren von würklichen Räderuhren, die durch ein trocknes Gewicht bewegt werden, kommen im eilften Jahrhundert vor. Uhren aus dieser Periode werden häufig mit Ausdrücken erwähnt, welche weder auf Wasseruhren, noch auf Sonnenuhren, noch auf bloße Planetenmaschinen passen. Die Uhren befanden sich damals vorzüglich in Kirchen und Klöstern, und den Geistlichen war die Aufsicht darüber auf-

57) J. Alexander's, ausführliche Abhandlung von den Uhren überhaupt; a. d. Französ. übers. von Ch. Ph. Berger. Lemgo 1738. 8.

58) In meiner ausführlichen Geschichte der Uhrmacherkunst S. 214 ff. habe ich hinreichende Beweise für meine Behauptung beygebracht, die ich hier nicht wiederholen will.

aufgetragen; sie mußten sie bey Tage und bey Nacht richten und reguliren, sie mußten das Aufziehen übernehmen, und mancher gute mechanische Kopf (wie man ihn unter den Mönchen nicht selten fand) erhielt dadurch zu eignen Nachforschungen und zur Auffaßung neuer Ideen Gelegenheit [59]). Die Uhren gaben damals nicht bloß die Stunden durch Zeigen an; sondern sie schlugen auch schon zu gewissen Zeiten, wenn man sie vorher dazu eingerichtet hatte. So mußte man sich z. B. in Klöstern nach einem solchen Geräusch, welches die Uhr vor Tages Anbruch an eine Glocke machte, versammlen [60]). Folglich dienten die Uhren als Wecker. Ordentliche Schlaguhren sind erst später daraus geworden.

Nicht alle Klöster wurden anfangs gleich mit Uhren versehen. So mußte noch im Jahr 1108 der Kirchner in dem Benediktiner Kloster Cluny des Nachts nach dem Stande der Gestirne sehen, um die Zeit zu erkennen, wann die Mönche zu ihren nächtlichen Verrichtungen geweckt werden sollten [61]). Wahrscheinlich war in diesem Kloster noch keine Uhr. Oder hielt man es vielleicht für leichter, die Augen nach dem Himmel zu richten, und sich von diesem die Zeit verkündigen zu lassen, als nach der Uhr zu sehen, die nicht so akkurat ging, daß sie immer genau die Stunde bestimmt hätte? Wenigstens weiß man, daß an Orten, wo würklich Uhren sich befanden, die Mönche die Stellung der Sterne beobachten mußten, um dar-

aus

59) *Wilhelmi* constitutiones Hirsaugiens. Lib. II. cap. 34. vet. disciplina monastica p. 520. — *P. Bernard* in Ordine Cluniacensi Part. I. cap. 51. p. 246. — *Martene* de antiq. rit. Tom. III. p. 739.

60) *Martene* de antiq. ritib. Tom. III. p. 909. C.

61) J. Alexander a. a. O.

aus mit die richtige Stunde abzuleiten [62]. Im dreyzehnten Jahrhundert wurde der Gebrauch der Räderuhren in den Klöstern noch etwas ausgebreiteter [63].

§. 236.

Es läßt sich nicht mit Gewißheit behaupten, daß die durch Gewichte bewegten Räderuhren in Europa würklich ihren Anfang genommen haben. Es sind mancherley Vermuthungen da, daß die Sarazenen früher im Besitz derselben waren. Eine sehr künstliche und vollständige Uhr, durch Räder und Gewichte bewegt, war diejenige, welche der Sultan in Aegypten im Jahr 1232 an Kayser Friedrich II. zum Geschenk überschickte. Sie zeigte, außer den Tag- und Nachtstunden, den Lauf der Sonne, des Mondes, der Planeten und der übrigen Sterne. Sie soll aber auch 5000 Dukaten (damals eine ungeheure Summe) werth gewesen seyn. Im dreyzehnten Jahrhundert waren aber die Uhren überhaupt schon ziemlich bekannt [64]. Einige Kirchthürme in Italien hatten in diesem Jahrhundert ebenfalls schon Räderuhren, und zwar Schlaguhren [65]. In demselben Jahrhundert bekam in England das bekannte Glockhaus bey Westminsterhall die erste Schlaguhr, zu deren Anschaffung im Jahr 1288 die Geldstrafe eines Richters Radulphus von Hedham verwendet worden war [66]. Die Kirche von Canterbury erhielt

62) *Bernardi* Monach. Ordo Cluniacensis, P. I. c. 51. — Constitut. Hirsaugiens. Lib. II. c. 34.
63) *Martene* a. a. O. Tom. IV. p. 5. D.
64) *Gulielmus Alvernus* de anima cap. I. p. 7. 72.
65) *Dante*, Paradiso; Canto X.
66) *Stowes* Account of Westminster. Vol. II. p. 55.

erhielt im Jahr 1292 eine Schlaguhr, welche 30 Pfund kostete [67]).

§. 237.

Reicher an mancherley Arten von Uhren war das vierzehnte Jahrhundert. Man führte sie nun auch vorzüglich in Städten ein. Im Jahr 1344 bekam Padua die erste Uhr, welche der berühmte Paduaner Jakob de Dondis verfertigt haben soll. Sie zeigte außer den Stunden auch den Lauf der Himmelskörper, die Monate und Feste des Jahres [68]). Die künstliche Uhr des englischen Abtes Richard von Wallingford gab dem Dandis ohnstreitig einen Sporn zur Nachahmung [69]). Im vierzehnten Jahrhundert fehlte es den Engländern noch an Uhrmachern. Denn Edward III. ertheilte im Jahr 1368 dreyen Niederländern, welche Uhrmacher waren, Schutzbriefe, damit sie nach England kommen konnten [70]).

In der ersten Hälfte des vierzehnten Jahrhunderts war in Frankreich die Uhr zu Courtrai sehr berühmt. Sie zeigte und schlug die Stunden.

Barrington's Geschichte der Uhren; übersetzt aus Archaeologia or miscellaneous tracts relating to antiquity, published by the society of antiquaries of London; Vol. V. 1779. 4. p. 416. in J. Beckmann's Beyträgen Bd. I. St. I. S. 301 f.

67) Barrington a. a. O.

68) *Scardeonius*, de antiquitate urbis Patavii. Lib. II. class. 9. p. 205. ed. Basil. 1560 Fol. — *Saverio Bettinelli* Risorgimento d' Italia. Tom. II. p. 394.

69) Barrington a. a. O. — Histoire de l'Acad. des Inscriptions et belles-lettres à Paris. Tom. XVI. p. 283 sq.

70) Barrington a. a. O.

den. Philipp der Tapfere, Herzog von Burgund, ließ sie im Jahr 1332, als er Courtrai einnahm, auf einem Wagen nach Dijon bringen und daselbst aufstellen. Noch jetzt soll sie sich daselbst auf dem Thurme Nôtre-Dame befinden. Sie zeigte und schlug die Stunden bis 24. Noch jetzt ist dieß in Rom und in andern Gegenden Italiens gebräuchlich. Pontus de Tyard, der als Bischof von Chalons starb, unterschied die Uhren, welche 24 zeigten und schlugen, von denjenigen, die nur 12 zeigten und schlugen, dadurch, daß er jene ganze, und diese halbe Uhren nannte [71]). Derselbe Tyard erinnert auch, daß die Nürnberger Uhr die Stunden jedes Tages und jeder Nacht, wie lang sie auch waren, in 12 gleiche Theile theilte. Der Franzose Fardoil ahmte vor ohngefähr hundert Jahren bey seinen Kunstwerken dieselbe Methode nach. Er machte eine Uhr, auf deren Zieferblatte 2 mal 12 Stunden angemerkt waren. Jede zusammengehörigen 12 Stunden wurden von einer Art Fächer getragen, wovon die Arme sich verhältnißmäßig bald mehr, bald weniger ausbreiteten oder zusammenzogen, je nachdem die Stunden der Tage und Nächte mehr oder weniger lang waren. Diese Uhr kam in das bekannte Kabinet des d'Ons-en-Bray [72]).

Die erste große Uhr, welche man zu Paris hatte, war im Jahr 1364 von einem Teutschen, Heinrich von Wick, verfertigt worden. König Karl V. hatte ihn aus seinem Vaterlande kommen las-

[71]) Discours du tems, ed. de ses oeuvres philosophiques. Paris 1637. 4.

[72]) Memoires de l'Acad. des Inscriptions. Tom. XX. p. 440 f.

lassen, ihm freye Wohnung und täglich 6 Pariser Sous gegeben. Sie wurde im Jahr 1370 auf den Thurm des Pallastes gesetzt, und nach ihr ließ der König von dem Jean Jouvence noch eine andere machen, welche das Schloß zu Montargis zieren mußte[73]. Fast zu derselben Zeit bekam auch Sens seine Uhr, und so erhielten nach und nach noch mehrere andere Städte Frankreichs ihre öffentlichen Uhren[74].

§. 238.

Zu Bologna wurde im Jahr 1356 die erste öffentliche Schlaguhr, von einem gewissen Giovanni verfertigt, aufgestellt. Im Jahr 1402 erhielt Pavia eine ähnliche, nur noch künstlichere. Diese Uhr war aber bald ziemlich unbrauchbar geworden. Als Karl V. im Jahr 1529 nach Bologna gegangen war, um sich zum Kayser krönen zu lassen, mußte ein gewisser Johannes Janellus von Cremona sie wiederherstellen[75]. Dieser Künstler machte auch nach dem Modelle des alten Uhrwerks ein ganz neues, welches Karl V. nach Spanien brachte, wohin er zu derselben Zeit auch den Janellus kommen ließ.

Auch Teutschland ist im vierzehnten Jahrhundert gewiß nicht ohne Uhren gewesen; und daß Teutschland in diesem Fache menschlicher Kenntnisse damals

73) *Sauval*, Histoire de Paris. Fol. Tom. III. p. 41. — *G. Morin*. Histoire du Gâtinois. Paris 1630. 4. p. 16.

74) Memoires de l'Acad. des Inscriptions. Tom. XX. p. 440.

75) Chronica miscella Bononiens. ap. *Murator*. Tom. XVIII. p. 444. — Uhr zu Bologna.
Bernardus Saccus, de Italicarum rerum varietate. Papiae 1565. 4. Lib. VII. c. 17. p. 76.

damals schon geschickte Künstler hatte, beweist Heinrich von Wick, welcher die Pariser Uhr machte, und der Schutzbrief, den Edward III. den drey Uhrmachern aus Delft ertheilte. Zu Breslau wurde die erste Thurmuhr, vom Meister Schwelbelin verfertigt, im Jahr 1368 aufgestellt. Straßburg erhielt seine erste Uhr im Jahr 1370 auf dem berühmten Münsterthurme [76]. Speyer erhielt die seinige im Jahr 1395; Augsburg hatte schon eine im Jahr 1364 auf dem Perlachthurme; im Jahr 1398 bekam es die auf dem kleinen Thurme des Rathhauses [77]. Im Jahr 1460 ließ der Abt von St. Ulrich Johannes Langinger ein Uhrwerk auf dem Kirchthurme aufrichten. Alle diese Uhren waren Schlaguhren. Erst im Jahr 1526 setzte man eine Viertelstundenuhr auf den Perlachthurm.

Im Jahr 1460 wird zuerst ein Uhrmacher unter Augsburgs Bürgern gefunden. Vorher hatte man noch nichts von Künstlern gewußt, die sich allein mit der Verfertigung der Uhren abgaben. Die Uhrmacherkunst war ein freyes Metier; denn Schlosser, Büchsenmacher und andere ähnliche Handwerker hatten auch die Gerechtigkeit, große und kleine Uhren zu machen.

§. 239.

76) Jak. v. Königshofen, Elsaß und Straßburg. Chronik. S. 574.

77) Lehmann's Chronik von Speyer. L. VII. c. 69. Khamm's Chronik von Augsburg. Th. III. S. 66. — P. v. Stetten Kunst- Gewerb- und Handwerksgeschichte der Stadt Augsburg. Augsb. 1779. 8. S. 172. II. Th. S. 63.

§. 239.

Im dreyzehnten, vierzehnten und funfzehnten Jahrhundert waren die Uhren bey weitem noch nicht so allgemein, als sie ihres Nutzens wegen verdienten. Der Grund hiervon ist leicht zu begreifen. Die Uhren waren noch unvollkommen, dabey doch theuer, und Uhrmacher gab es noch wenige. Kamen die Maschinen einmal in Unordnung, so war auch weit und breit oft Niemand, der sie wiederherstellen konnte. Auch war nicht so viel Handel und Verkehr, daß die Produkte eines geschickten Künstlers gleich in die Ferne hätten hingebracht werden können. Außerdem fand man Sonnen- Sand- und Wasseruhren, die keiner kostspieligen und beschwerlichen Reparaturen bedurften, für die gemeinsten Vorfälle des Lebens noch immer hinreichend.

Viele der angesehensten Städte Europens entbehrten lange Zeit die Schlaguhren, weil sie die Summe zur Anschaffung nicht ohne viele Aufopferung bestreiten konnten. So hatte sich z. B. im Jahr 1483 der Magistrat der Stadt Auxerre in Frankreich entschlossen, eine Uhr machen zu lassen. Er fand es aber doch zu bedenklich, so viel Geld aus der Stadtkasse zu nehmen, und wandte sich deswegen erst an den König Karl VII., um von diesem dazu die Erlaubniß zu erbitten, welche ihm auch bald gegeben wurde [78]). Auxerre erhielt nun eine recht gute Uhr mit zwey Zieferblättern und zwey Zeigern für die Stunden des Tages und der Nacht, und mit einer Verrichtung zur Angabe des Mondwechsels.

§. 240.

[78]) *Le Beuf*, Memoires concernant l'histoire d' Auxerre. Tom. II. p. 342.

§. 240.

Allmählig vermehrten sich die Thurmuhren in verschiedenen Städten Europens. Die meisten Thürme zu Paris wurden nach und nach mit diesen Maschinen versehen [79]). Im Jahr 1400 erhielt die Cathedralkirche zu Sevilla in Spanien die erste Uhr [80]). Die Marienkirche zu Nürnberg bekam die ihrige im Jahr 1462, bey welcher es, so wie bey den nachher zu Nürnberg aufgerichteten Uhren, eine Merkwürdigkeit geblieben ist, daß sie vom Aufgange der Sonne bis zum Untergange 1 bis 12, und eben so viel auch vom Untergange bis zum Aufgange zeigte und schlug [81]). Im Jahr 1496 wurde zu Oettingen die große Uhr auf den Thurm gebracht [82]). Mehrere Jahre früher wurde die treffliche Uhr zu Florenz von einem gewissen Lorenz verfertigt [83]). Venedig erhielt die seinige im Jahr 1497 [84]). Die Uhr der Marienkirche zu Oxford wurde im Jahre 1523 von den Geldstrafen der Studirenden angeschafft.

Im

[79]) *H. Sauval*, Histoire de Paris. Tom. III. Paris 1724. Fol. p. 41.

[80]) Abridged history of Spain. Vol. I. p. 568.

[81]) Doppelmayr's Nachricht von den Nürnbergischen Mathematicis und Künstlern. Nürnberg 1730. fol. S. 282.

Wagenseil, de Civitate Noribergensi. Altorf. 1697. 4. p. 138.

[82]) Oettingischer Geschichtsalmanach für das Jahr 1783. S. 7.

[83]) Epist. ad Franc. Casam; in *Politiani* Oper. Lugdun. 1533. 8. p. 121.

[84]) Thes. Ital. Tom. III. P. 3. p. 308.

In der letzten Hälfte des funfzehnten Jahrhunderts kamen die Uhren auch schon in die Hände von Privatleuten. Der berühmte Astronom Walther war mit einer der ersten, der als Privatmann eine Räderuhr in seinem Hause hatte. Ihm gebührt auch die Ehre, sich der Räderuhren zuerst bey astronomischen Beobachtungen bedient zu haben, und zwar im Jahr 1484. Walther's Uhr zeigte schon, außer den Stunden und Minuten, auch Secunden, und sogar Viertelsecunden [85]). Aber nicht bloß zu Walther's Zeit, sondern selbst noch zweyhundert Jahre nachher, berichtigte man den Gang der Uhren durch Höhenmessungen der Gestirne. Nach Walther hatte auch der Landgraf von Hessen-Cassel Uhren. Tycho de Brahe besaß deren drey, welche Minuten und Sekunden zeigten. In einer von seinen Uhren (der größern) hatte das größere Rad 1200 Zähne und 2 Ellen im Durchmesser. Tycho bemerkte auch schon, daß Veränderungen des Wetters, z. B. der Winde, den Gang der Uhren in Unordnung bringen könnten. Er übersah aber noch die wesentlichsten Umstände, welche dies zu bewürken im Stande waren, nämlich Fehler im Bau des Räderwerks, veränderliche Temperatur rc. Da er einen vollkommnern Zeitmesser zu seinen Beobachtungen wünschte, so nahm er wieder zu einer Clepsyder mit Quecksilber seine Zuflucht. Er wog die in einem Tage aus seinem Gefäße (worin es immer in gleicher Höhe erhalten wurde) ausgeflossene Quantität Quecksilber, und verfertigte darauf eine Tabelle von den Quantitäten und Gewichten, die in einer

Stund

85) *Walther*, Observat. publ. Norimberg. p. 49. — *Weidleri* Historia Astronomiae. p. 381.

Stunde, einer Minute und einer Sekunde ausfließen mußten [86]).

Schoner, Hevel und Purbach bedienten sich im sechszehnten Jahrhundert der Räderuhren ebenfalls zu ihren astronomischen Beobachtungen. Fernel gebrauchte sie fast zu derselben Zeit bey seinen Gradmessungen. — So mußte also die Astronomie bis in die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts sich mit Zeitmessern behelfen, die noch gar viel zu wünschen übrig ließen, obgleich sie für das gemeine Leben hinreichende Befriedigung gewährten, und nach und nach durch ihre Vermehrung den Nutzen verbreiteten, den vorher durch ihre Kostbarkeit nur Fürsten und Mönche genießen konnten. Im sechszehnten Jahrhundert war der Mechanismus der Uhr den meisten Gelehrten noch unerklärbar. Erst im siebenzehnten Jahrhundert waren mehrere Gelehrte darauf bedacht, den innern Bau der Uhr zu studiren, und Grundsätze für den Mechanismus derselben zu erfinden, wonach sie besser und gründlicher eingerichtet werden könnten.

§. 241.

Gewiß hat die Erfindung der Räderuhren dem Verstande der Menschen zur größten Ehre gereicht. Sinnreich war die Erfindung des Balancier, welcher mit der Hemmung dazu diente, den schleunigen Fall des Gewichts und die zu schnelle Bewegung des Räderwerks aufzuhalten; sinnreich war die Erfindung der ersten Hemmungsvorrichtung selbst. Aber die kleinsten Unrichtigkeiten des Räderwerks, der fehlerhafte Eingriff der Zähne und Triebstöcke in einander, Trok-

ken-

86) *Tycho de Brahe* in Progymnasmat. P. I. p. 110. — Meine ausführl. Gesch. der Uhrmacherk. a. a. O.

kenheit und Feuchtigkeit, Wärme und Kälte, dicke und dünne Luft rc., alles dieß würkte so auf den Balancier, daß die Schwingungen desselben immer ziemlich ungleich ausfallen mußten, selbst da noch, als man eine Spindel mit Lappen in seinen Schwerpunkt befestigt hatte, und ihn vermöge dieser Lappen durch ein ordentlich kronenförmiges Steigrad in Bewegung setzen ließ. Die Geschichte sagt, daß Kayser Karl V, der ins Kloster gegangen war und sich darin mit der Verfertigung von Uhren beschäftigte, sich sehr oft über den ungleichen Gang seiner Uhren beklagt habe.

Bisher hatten fast alle Uhren die Stunden nach italienischer Art gezeigt und geschlagen, nämlich von 1 bis 24. Des Abends nach Sonnenuntergang fingen sie von 1 an, und den andern Tag bey Sonnenuntergang schlossen sie mit 24. Daß diese Art zu zeigen und zu schlagen im Allgemeinen abgeschaft wurde, scheint eine Folge der Reformation gewesen zu seyn. In Breßlau wurde im Jahr 1580 die Abschaffung dieser sogenannten italienischen Uhr und die Einführung der damals sogenannten halben Uhr, welche von 1 bis 12 und wieder von 1 bis 12 zeigte und schlug, durch ein Rathsdecret publicirt [87]). Und so geschah dieß auch zu derselben Zeit in andern Städten.

§. 242.

Da alle Uhren einen ziemlich großen Raum einnahmen, und für Wohnzimmer zu unbequem waren, so dachten gewiß viele mechanische Köpfe darüber nach, wie man sie so einrichten könnte, daß sie sich leicht von einem Orte zum andern bringen ließen, und würklich

87) F. A. Schmidt, Beyträge zur Zeitmeßkunst. Liegnitz 1797. 8. S. 15. Anmerk.

lich war ein trefflicher Mann nicht bloß so glücklich, dieses Vorhaben zu realisiren, sondern sogar solche Uhren zu erfinden, welche man beständig bey sich tragen konnte. Diese Uhren wurden bald unter dem Namen Taschenuhren oder Sackuhren bekannt.

Sehr viele Schwierigkeiten mußte es dem Erfinder machen, ein Mittel zu entdecken, wodurch die kleinen Räder in Bewegung gesetzt und erhalten werden konnten; denn ein Gewicht war dazu nicht anzuwenden. Er kam so durch Genie und rastloses Nachdenken auf die spiralförmig zusammengewickelte elastische Feder, welche in ihrem Federhause mit dem Räderwerke, das sie in Bewegung setzen mußte, verbunden war. Damit man aber die Feder spannen und nur allmälig auf das Räderwerk würken lassen konnte, so mußte zugleich auch das Gesperre der Feder oder die Sperrung erfunden werden. Das eine Ende der Feder wurde nämlich an die innere Wand des Federhauses, das andere Ende an die kleine Federwelle befestigt. Concentrisch mit dieser Welle wurde an dem Federhause ein Rad fest gemacht, welches mit den übrigen Rädern der Uhr in Verbindung stand, und diese herumtrieb, wenn es selbst herumgetrieben wurde. Damit sich aber die zusammengewickelte Feder nicht auf einmal wieder ausbreitete, ohne auf das Räderwerk zu würken, so brachte man die Sperrung auf folgende Art an. Ein Rad mit schrägen Zähnen wurde mit der Federwelle so in Verbindung gesetzt, daß es sich umdrehte, wenn man die Welle umdrehte und die Feder zusammenrollte. In die Zähne dieses Rades fiel ein kleiner Sperrhaken oder Sperrkegel, welcher durch eine Spreißfeder noch mehr hineingedrückt wurde. Ließ man nun mit Drehen nach, so konnte der Sperrhaken, folglich auch

auch die Federwelle, nicht wieder zurückgehen, und die Feder konnte sich nicht wieder ausbreiten, ohne zugleich das ganze Federhaus mit dessen Rade und alle übrigen Räder herumzutreiben.

Räder, Getriebe, Hemmung und andere Theile der Taschenuhren mußten ziemlich klein seyn, und mit vieler Genauigkeit bearbeitet werden, wenn nicht der Gang der Maschine sehr unordentlich seyn sollte. Dieß war für den Verfertiger der ersten Uhren allerdings eine nicht geringe Forderung, weil er noch nicht die Maschinen und Werkzeuge hatte, welche unsern jetzigen Uhrmachern so sehr ihre Geschäfte erleichtern. Die Zähne mußte er ohnstreitig aus freyer Hand mit einer Feile hineinarbeiten, nachdem er mit einem Zirkel die Anzahl derselben, welche das Rad enthalten mußte, vorher abgetheilt hatte.

§. 243.

Die Hemmung der ersten Taschenuhr bestand aus einer Spindel, deren Lappen von einem Steigrade hin und her geworfen wurden; die an der Spindel befestigte Unruhe aber bestand aus zwey Armen, an deren jedem Ende ein löffelförmiges Knöpfchen saß. Sie wurde deswegen auch Löffelunruhe genannt. Kurz nachher erfand man die ringförmige Unruhe, welche vor jener viele Vorzüge hatte. Diese Unruhe hatte damals einen Durchmesser von wenigen Linien. Erst in der Folge wurde sie grösser gemacht.

Die ersten Taschenuhren waren auch nur Stundenuhren; Minuten und Sekunden zeigten sie noch nicht. Auch gingen sie meistentheils nur 12 Stunden in einem Aufzuge. Das Wechsel- oder Vorlegewerk, durch dessen Hülfe man Minuten und Sekunden zeigen ließ, ist erst später hinzugekommen.

§. 244.

Was nun aber den Namen des Erfinders und die Zeit der Erfindung betrifft, so schweben wir darüber wieder in Ungewißheit. Gewöhnlich hält man den Nürnberger Peter Hele für den Erfinder der Taschenuhren. Er soll die erste im Jahr 1500 verfertigt haben [88]). Wegen ihrer beynahe ovalrunden Gestalt wurden die ersten Taschenuhren lebendige Nürnberger Eyer genannt.

Viele Sensation erregte Barrington's Erzählung, daß eine alte Taschenuhr, mit den Worten Robertus B. (Robert Bruce) rex Scottorum auf dem Zieferblatte, bey Bruce, einem Schlosse in England, gefunden sey [89]). Da dieser Robert Bruce im Jahr 1328 starb, so hätte die Erfindung der Taschenuhren schon im Anfange des vierzehnten Jahrhunderts gemacht seyn müssen. Aber bald klärte es sich auf, daß diese Uhr in den siebenziger Jahren des achtzehnten Jahrhunderts von einem Künstler aus Scherz im alten Styl verfertigt worden war [90]).

Selbst Engländer und Franzosen legen keinem andern als dem Peter Hele die Ehre der Erfindung bey. Daß die ersten Taschenuhren im Jahr 1577 von Teutschland nach England gebracht sind, sagt Lord Kaimes [91]). Aber astronomische Tischuhren, die den Lauf der Planeten u. d. gl. zeigten, und ohne

[88]) Doppelmayr's Nachricht von den Nürnbergischen Mathematicis und Künstlern. Nürnb. 1730. fol. S. 286.

[89]) Archaeologia, or miscellaneous tracts relating to antiquity &c. Vol. V. 1779. p. 416. — Beckmann's Beyträge rc. Bd. I. St. 3. S. 301 f.

[90]) Gentleman's magazine for 1785. Vol. II. p. 688.

[91]) *Kaimes*, Sketches of Man. Vol. I. Edinbourgh 1774. 4. p. 95.

ohne Störung des Ganges von einem Orte zum andern gestellt werden konnten, sollen schon im funfzehnten Jahrhundert da gewesen seyn [92]). Und wenn das wäre, so hätten diese Uhren schon eine zusammengewickelte Stahlfeder haben müssen, und die Erfindung des Peter Hole wäre dadurch sehr erleichtert worden. — Die Nachricht, daß der Straßburger Isaac Habrecht im Jahr 1520 die Taschenuhren erfunden habe, ist ganz zu verwerfen.

§. 245.

Schon als Jüngling verfertigte Hole Sachen, worüber die gelehrtesten Mathematiker erstaunten. Unter andern machte er, wie Cochläus erzählt [93]), kleine Räderuhren, die nicht bloß in jeder Lage ohne Gewicht die Stunden zeigten, sondern sie sogar schlugen, auch wenn man sie in den Busen oder in die Tasche steckte. Andreas Heinlein und Caspar Werner in Nürnberg waren die ersten, welche in Hole's Fußstapfen traten und ebenfalls Taschenuhren mit einem Schlagwerke verfertigten. Heinlein machte sich besonders auch dadurch berühmt, daß er in den damals üblichen Bisamknöpfen kleine Uhrwerke anbrachte [94]).

Um die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts lebten auch zu Augsburg mehrere Künstler, welche Taschenuhren, wie die Nürnberger Eyer, verfertig-

ten.

[92]) *Antonii Saxii* Historia litterario-typographica Mediolanens. in *Phil. Argelati* Biblioth. scriptorum Mediolanens. Fol. Vol. I. p. 360.

[93]) *Jo. Cochlei* Commentar. in *Pompon. Melam.* Noriberg. 1511. 4. Cap. de Noriberga.

[94]) Doppelmayr a. a. O. S. 287.

sen [95]). Noch jetzt zeigt man daselbst auf dem Bauamte eine Taschen-Schlaguhr mit crystallenem Gehäuse, welche Matthäus Buschmann in jenem Jahrhundert gemacht hat. Gerhard Emmoser brachte im sechszehnten Jahrhundert mehrere Taschenuhren und andere treffliche Uhrwerke für die Kayser Ferdinand I. und Maximilian II. zu Stande. Geschickte Uhrmacher waren zu derselben Zeit auch Jakob Marquart, der sich in Frankreich und Italien ausgebildet hatte, und Hans Schlattheim. Letzterer machte ums Jahr 1581 Taschenuhren und künstliche Uhrwerke für Kayser Rudolph II., die dieser zum Theil an den türkischen Monarchen verschenkte. Kurz nachher waren besonders Georg Roll und Johannes Buschmann als Uhrmacher berühmt.

§. 246.

Zur Zeit Ludwigs XI. hatte man auch in Frankreich schon Taschen-Schlaguhren. Ein Edelmann, welcher durchs Spiel ruinirt war, ging in das Zimmer dieses Fürsten, nahm des Königs Uhr und steckte sie in seinen Aermel, wo sie auf einmal die Stunden schlug. Dadurch wurde der Dieb entdeckt. Ludwig verzieh jedoch nicht nur dem Edelmann, sondern schenkte ihm die Uhr noch dazu [96]).

Der Apotheker Peckel zu London ist Besitzer einer alten astronomischen Tischuhr mit der Jahrzahl 1525, welche Jacob Zech zu Prag verfertigt.

[95]) P. v. Stetten, Kunst- Gewerb- und Handwerksgeschichte der Stadt Augsburg. 1779. 8. S. 172.

[96]) Diverses leçons de *du Verdier*. Lib. VI. c. 7.

tigte [97]). In der trefflichen Sammlung des Aschton Lever zu London befindet sich eine Taschenuhr mit der Jahrszahl 1541. Im Pallaste zu Hampton-Court sieht man eine noch ältere mit der Jahrzahl 1540. Taschenuhren von Heinrich VIII. haben sich ebenfalls noch bis auf die jetzigen Zeiten erhalten [98]). Dem Kayser Karl V. gefielen diese Zeitmesser so sehr, daß er während und nach der Mahlzeit an einem Tische zu sitzen pflegte, worauf zwischen den Weinflaschen verschiedene Uhren lagen [99]). Mézérai setzte einen Apfelbaum mit Taschenuhren behängt auf die Tafel dieses Monarchen [100]).

§. 247.

Taschenuhren waren damals noch sehr selten und kostbar. In England betrug der Werth einer Taschenuhr über 54 Pfund Sterlinge [1]). Gleich nach der Erfindung dieser Maschinen wurde es für etwas ganz Vorzügliches gehalten, sehr kleine Uhren zu haben, z. B. in Knöpfen, an Halsketten 2c. So vermachte der Erzbischof Parker in seinem Testamente vom 5ten April 1575 seinen Stock, in dessen Knopfe eine Uhr war, ausdrücklich seinem Bruder Richard [2]). Diese Liebhaberey erhielt sich bis ins siebenzehnte Jahrhundert. Besonders waren im siebenzehnten Jahrhundert die Halsuhren, welche man mittelst

97) *Derham's* artificial clockmaker &c. London 1714. 8.

98) Barrington a. a. O.

99) Collection of State papers. Vol. I. p. 53.

100) Vie de Charles-Quint. Amsterdam 1726. 8. p. 66.

1) *Stowe's* Chron. p. 878. Meine ausführl. Gesch. d. Uhrmacherk. S. 267.

2) *Sommer's* Canterbury. Supplement Nro. 14. p. 34.

wie einer feinen und kostbaren Kette um den Hals hängte, sehr beliebt. Pancirollus und Fludd sprechen von den Hals- und Ringuhren, als von etwas sehr schätzbarem [3]). In den neuesten Zeiten machen sich die Damen wieder sehr viel aus diesen kostbaren und netten Zierrathen.

Die Gehäuse der ersten Taschenuhren waren gemeiniglich von Crystall, bisweilen aber auch von Gold oder Silber, oder von Messing und vergoldet. Das Zieferblatt, worauf die Stundenzahlen eingestochen sich befanden, war von demselben Metall.

Mit der Erfindung der Taschenuhren, vielleicht auch etwas früher, kamen die sogenannten Stutzuhren zum Vorschein. Sie waren eben so wie die Taschenuhren eingerichtet; sie mußten ebenfalls in allen Lagen fortgehen, obgleich man sie gewöhnlich so setzte, daß das Zieferblatt horizontal stand; und da man sie besonders auf Reisen bequem fand, so nannte man sie auch wohl Reiseuhren oder Kutschuhren. Die Gehäuse dieser Uhren waren ebenfalls häufig von Crystall mit tombacknen und vergoldeten Einfassungen, oft aber auch von Messing schön ausgearbeitet, mit Silber ausgelegt und vergoldet.

§. 248.

Große und kleine Uhren, oder Gewichtuhren und Federuhren waren noch immer, wenn man sie zu einer genauen Zeitmessung gebrauchen wollte, vieler Unvollkommenheiten fähig. Die großen Uhren mit dem Ba-

3) *Guid. Pancirolli* rerum memorabilium &c. P. I. Francof. 1660. 4. Tit. X. p. 168 sq.
Rob. Fludd utriusque Cosmi . . . Historia. Oppenh. 1618. Fol. cap. 4.

Balancier gingen nicht gleichförmig, bald geschwinder bald langsamer, so wie Ungleichheiten des Räderwerks, Widerstand der Luft, veränderliche Wärme und Kälte darauf würkten. Bey Federuhren ließ die Kraft der Feder nach, wenn die Uhr bald abgelaufen war, der Gang der Uhr wurde dadurch begreiflich schwächer, und die Ungleichförmigkeit des Ganges noch viel auffallender als bey den Gewichtuhren.

Man erfand für die Taschenuhren die Schnekke, welche man vermöge einer feinen Darmsaite mit der Feder in Verbindung setzte, damit sie die ungleiche Kraft derselben korrigiren sollte. Durch das Gesperre der Schnecke bewürkte man, daß die aufgewundene Saite nicht auf einmal wieder zurückschnellen und nicht die Schnecke ohne das Räderwerk herumdrehen konnte. Gewöhnlich setzt man die Erfindung in die letzte Hälfte des siebenzehnten Jahrhunderts, und schreibt sie dem Dr. Hook in England zu. Aber schon Robert Fludd kannte die Schnekke mit der Darmsaite und die vortheilhaften Eigenschaften dieser Erfindung zu Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts [4]). Ich selbst aber habe eine Uhr mit Schnecke und Darmsaite aus dem sechszehnten Jahrhundert in der Hand gehabt; und ich vermuthe, daß diese Erfindung gegen die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts in England gemacht sey, von wo sie bald nach Teutschland verpflanzt wurde.

§. 249.

Die spiralförmigen Gänge der Schnecke mußten so eingerichtet werden, daß die Würkung der Feder auf sie nicht anders als gleichförmig seyn konnte. Die bekann-

4) Rob. Fludd a. a. O.

bekannten französischen Mathematiker Varignon und de la Hire untersuchten deswegen die Figur der Schnecke geometrisch, um für dieselbe die vortheilhafteste Gestalt zu erfinden. Ihre Theorie war aber wegen der Ungleichheiten der Feder in der Praxis nicht gut anzuwenden [5]). Man mußte sich, um die Figur der Schnecke so vollkommen als möglich zu erhalten, bloß mit mechanischen Mitteln behelfen. Man erfand nämlich zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts, vermuthlich in der Schweiz, die sogenannte Abgleichstange oder Schneckenwaage, womit man den Zug der Feder probiren konnte. Und nach dieser Probe war man denn im Stande, die Schneckengänge durch Ausdrehen zu verbessern. Die ersten Taschenuhren hatten dünne, aber hohe Schnecken, und sehr breite und große Federgehäuse. Dadurch mußten die Uhren natürlicherweise selbst sehr hoch und unförmlich werden.

Da die Saite, welche um die Schnecke sich wikkelte, durch Abschaben nach und nach dünner wurde, so war die Erfindung der Kette, welche aus lauter feinen stählernen, durch Niete mit einander verbundenen Gliedern besteht, um so nützlicher. Später fing man jedoch erst an, die Schnecke niedriger und die Zahl der Schneckengänge geringer zu machen, wodurch für die Uhr der Vortheil entsprang, daß man selbst

[5]) *De la Hire* de la figure qu' on doit donner à la Fusée des horloges &c. in den Memoires de Paris. Tom. IX. p. 156. *Varignon*, de la figure des Fusées des horloges à ressort; in den Memoires de l'Acad. roy. des sciences à Paris. 1702. p. 122. Mecan.
H. S. (Henry Sully) Règle artificielle du Tems. Vienne en Autriche. 1714. 8.

selbst bey einem längern Gange der Uhr nur höchstens sechs Umgänge der Schnecke zu vier Umgängen der Feder nöthig hatte. Uebrigens hat le Roy an der Einrichtung der Schnecke manches verbessert [6]).

§. 250.

Eine der wichtigsten Perioden in der Geschichte der Uhren nahte sich um die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts. Der berühmte holländische Mathematiker Christian Huyghens gab im Jahre 1657 den großen Uhren das Pendel zum Regulator, und einige Jahre nachher erfand er für den mehr isochronischen oder gleichförmigern Gang der Taschenuhren die Spiralfeder.

Der eigentliche Entdecker des Pendels war Galilei. Er war zufällig durch das Hin- und Herschwingen einer Lampe darauf verfallen. Er fand auch schon, daß durch die Verlängerung des Pendels langsamere, durch die Verkürzung desselben geschwindere Vibrationen erfolgten; er hielt es ferner zu einem Zeitmaaße bey astronomischen Beobachtungen geschickt, und wandte es selbst schon dazu an. Aber da die Schwingungen eines solchen frey aufgehängten Pendels ohne einen neuen Antrieb nach und nach aufhörten, so war es nur zur Messung sehr kurzer Zeiträume geschickt. Dazu haben es denn auch in der Folge die Astronomen und Mathematiker Hevel, Mouton, Ricciolus, Grimaldus, Mersennius, Kircher u. a. benutzt. Huyghens aber, in einem Alter von 27 Jahren, verband es zuerst mit einem Räderwerke, indem er es mit der Spindel einer gewöhn-

[6]) Memoires de l'Acad. roy. des sciences à Paris. 1763. p. 420.

gewöhnlichen Gewichtuhr so in Verbindung brachte, daß es durch den Eingriff des Steigrades in die Spindellappen abwechselnd hin und her geworfen wurde, und daß es folglich durch den Zug des Gewichtes in jedem Augenblicke einen neuen Antrieb erhielt. Die erste Idee zu diesem Mechanismus hatte Huyghens im Jahr 1656; und die erste Pendeluhr zeigte er den Staaten von Holland am 16ten Juni 1657. Er beschrieb sie auch mit einigen nachfolgenden Verbesserungen [7]).

Fruchtlos waren die Bemühungen aller derjenigen, welche die Ehre der Erfindung der Pendeluhren dem Huyghens entreissen, und sie dem Galilei, oder dem Vincentius, oder dem Treffler, oder auch dem Just Byrgius zuwenden wollten [8]). Die Erzählungen des Bernard und des Heller, daß schon die alten Araber Pendeluhren gehabt hätten, stützen sich ebenfalls auf gar zu schwachen Gründen, und dürften wohl nie an Glaubwürdigkeit gewinnen [9]).

Huyghens gab auch schon für eine bestimmte Dauer der Vibrationen eine gewisse Länge des Pendels an. So fand er z. B. daß die Länge eines Sekundenpendels oder desjenigen Pendels, welches Sekunden schwingen sollte, 3 Fuß $8\frac{1}{2}$ Linie betragen mußte. Jede Schwingung wurde dann in einer Sekunde verrichtet, und auf dem Zieferblatte wurden mittelst des Räderwerks die Stunden, Minuten und Sekunden angegeben.

§. 251.

[7]) *Chr. Hugenii* Horologium. 4. — *Christiani Hugenii* Horologium oscillatorium. Paris. 1673. Fol.

[8]) Meine ausführl. Gesch. d. Uhrmacherk. S. 277 f.

[9]) Ebendas. S. 281 f.

§. 251.

Für die Unruhe der Taschenuhren einen Regulator zu erhalten, der ihren ungleichen Schlägen abzuhelfen im Stande wäre, gab sich schon in der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts der französische Abt de Hautefeuille viele Mühe. Er befestigte zuerst eine Schweinsborste, bald darauf aber eine schwache gerade stählerne Feder mit dem einen Ende an die Uhrplatte, mit dem andern auf einen an die Unruhe fest gemachten Stift. Zuletzt nahm er eine nach einer Schlangenlinie gebogene Stahlfeder. Aber alle diese Mittel halfen nur wenig. Im Jahr 1674 ließ Hunghens seine erste Taschenuhr mit der Spiralfeder (einer spiralförmig gebogenen Feder) von dem berühmten Uhrmacher Türet zu Paris verfertigen [10]). Dieser Regulator wurde so trefflich befunden, daß man ihn wohl niemals durch einen bessern wird vertauschen können.

Nun aber trat Dr. Hook öffentlich auf, und behauptete sehr ernstlich, daß er der Erfinder der Spiralfeder sey. Seine erste Taschenuhr mit der Spiralfeder, welche König Karl II. von England bekam, hatte die Aufschrift: Robert Hook invenit 1658; Tompion fecit 1675. Dieser Tompion mußte bald darauf zwey ähnliche Taschenuhren für den Dauphin von Frankreich verfertigen [11]).

Hook hatte auch schon im Jahr 1660 ein Privilegium von der Societät der Wissenschaften gefordert;

[10]) Remarques sur le discours de Mr. *H. S.* (Henry Sully) touchant la manière de gouverner les horloges à pendule et les montres à spirale, par Mr. *de Leibnitz*; in *H. S.* Règle artif. du tems a. a. O.

[11]) *Derham's* artificial Clockmaker. London 1700. 8. p. 97. — Philosoph. Transactions. Nr. 118. 129.

dert; durch die Kabale seiner Feinde erhielt er es erst im Jahr 1675. Es wäre also wohl möglich, obgleich nicht mit den übrigen Verdiensten des Huyghens vereinbar, daß dieser große Mann durch seine gelehrten Correspondenten in England von Hook's Erfindung Nachricht bekommen, und sie dann als seine eigne bekannt gemacht hätte. Bedenkt man dabey ferner noch, daß Huyghens Buch de Horologio oscillatorio, worin er auch von dem Zustande der Uhrmacherkunst im Allgemeinen redet, aber kein Wort von der Erfindung der Spiralfeder sagt, schon im Jahr 1673 herausgekommen ist, so könnte man wohl nicht ohne Grund dem Huyghens die Erfindung absprechen. Hautefeuille, der ebenfalls Erfinder der Spiralfeder seyn wollte, und deswegen einen Proceß mit Huyghens anfing, konnte weiter nichts aufweisen, als eine Uhr mit seiner kleinen geraden Feder [12].

Huyghens Taschenuhren mit der Spiralfeder machten auch in England viel Aufsehen, weil Huyghens versichert hatte, man könne die Länge der Oerter und besonders die Länge zur See damit bestimmen [13]. Lord Brunker schickte deswegen auch eine solche Huyghensche Uhr nach Frankreich, worauf Huyghens selbst ein Patent erhielt [14]. Seine Ta-

12) Factum de Mr. l'Abbé *de Hautefeuille* touchant les pendules de poche contre Mr. Huyghens. 1675. 4. — *H. S.* Règle artif. du tems a. a. O. — Breßlauer Sammlungen vom J. 1718. Herbstquartal §. 4. S. 2052.

13) Extrait d'une lettre de Mr. *Huyghens* à l'auteur du Journal des Sçavans, touchant une nouvelle invention d'horloges très justes et portatives; im Journal des Sçavans. Ann. 1675. p. 68.

14) *Derham* a. a. O. p. 96.

§. 251.

Für die Unruhe der Taschenuhren einen Regu
tor zu erhalten, der ihren ungleichen Schlägen ab
helfen im Stande wäre, gab sich schon in der M
des siebenzehnten Jahrhunderts der französi
Abt de Hautefeuille viele Mühe. Er befest
zuerst eine Schweinsborste, bald darauf aber
schwache gerade stählerne Feder mit dem einen E
an die Uhrplatte, mit dem andern auf einen an
Unruhe fest gemachten Stift. Zuletzt nahm er
nach einer Schlangenlinie gebogene Stahlfeder.
alle diese Mittel halfen nur wenig. Im Jahr
ließ Huyghens seine erste Taschenuhr mit der
ralfeder (einer spiralförmig gebogenen Feder)
dem berühmten Uhrmacher Türet zu Paris
fertigen 10). Dieser Regulator wurde so tre
befunden, daß man ihn wohl niemals durch
bessern wird vertauschen können.

Nun aber trat Dr. Hook öffentlich auf,
behauptete sehr ernstlich, daß er der Erfinder der
ralfeder sey. Seine erste Taschenuhr mit der S
feder, welche König Karl II. von England
hatte die Aufschrift: Robert Hook invenit
Tompion fecit 1675. Dieser Tompion
bald darauf zwey ähnliche Taschenuhren für
phin von Frankreich verfertigen 11).

Hook hatte auch schon im Jahr
vilegium von der Societät der Wiss

10) Re[illegible] de M[illegible]

... Genauigkeit nicht
... selbst bemerkte
... ungen nicht ganz
... den Blechen
... zu geben, und
... das Pendel auf-
... Luft, von Staub
... Außerdem war
... Widerstand der Luft
... die es beschrieb.
... neuen Regulator
... Pendel, die Pi-
... hin und her zu
... ngen machte, oder
... dessen Basis jeder-
... auch diese Erfindung
... keit wegen, nicht all-

...

... Blechen blieb man jedoch
... Huyghens Theorie hatte
... Zirkelbögen für kleine Theile
... sind. Man richtete daher
... Pendel kleine Bögen be-
... lig isochronisch ansehen konn-
... behielt man bis auf den heuti-
... Pendeluhren bey.
... Hook waren am Ende des
... hunderts die ersten, welche bey
... von solchen kleinen Bögen, und
... schweren Pendellinsen Gebrauch
mach-

... Horologium oscillat. p. 157 sq.

Taschenuhren waren übrigens nur darin von den Hookschen unterschieden, daß sie eine längere Spiralfeder hatten und langsamere Vibrationen machten.

§. 252.

Kaum hatte Huyghens das Pendel mit den großen Uhren verbunden, so merkte er auch schon, daß die großen Bögen, welche es beschrieb, nicht immer von gleicher Länge und Dauer blieben. Reibung, Verdickung des Oehls u. d. gl. trugen das ihrige zu dieser Unrichtigkeit bey, und daher konnte auch die Uhr nicht ganz akkurat gehen, wenn die Bögen, welche das Pendel beschrieb, bald größer bald kleiner wurden. Huyghens kannte die Eigenschaften der vom Pater Mersenne im Jahr 1615 entdeckten krummen Linie, welche wir Cykloide nennen. Er wandte sie auf sein Pendel an, indem er zwey Bleche nach ihrer Gestalt krümmte, gegen welche der Faden anschlug, womit das Pendel aufgehängt war. Dadurch wurden die Zeiträume während des Schwingens zur Gleichförmigkeit gebracht, wenn auch an den Bögen, die das Pendel beschrieb, Ungleichheiten sich zeigten. Der Holländer Fromentil machte solche Pendeluhren in England schon im Jahr 1662 nach Huyghens Vorschriften.

De la Hire untersuchte den Gang einer solchen Pendeluhr nach der Bewegung der Fixsterne. Er wollte gefunden haben, daß sie innerhalb 8 Tagen nicht um eine einzige Sekunde von der mittlern Bewegung der Sonne abgewichen wäre [15]). Aber darin irrte er wohl. Die übrigen Unvollkommenheiten sei-

[15]) Sur la construction des horloges; in den Histoires de l'Acad. roy. des sciences. Paris 1700. p. 144.

seiner Uhr würden es zu einer solchen Genauigkeit nicht haben kommen lassen. Huyghens selbst bemerkte bald, daß der Erfolg seiner Bemühungen nicht ganz glücklich war. Denn es war schwer, den Blechen genau die Krümmung der Cykloide zu geben, und der dünne seidene Faden, womit er das Pendel aufhing, erlitt von der Feuchtigkeit der Luft, von Staub und Schmiere viele Veränderungen. Außerdem war das Pendel auch einem zu großen Widerstand der Luft ausgesetzt, wegen der großen Bögen, die es beschrieb. Huyghens dachte daher über einen neuen Regulator nach, und erfand das sonderbare Pendel, die Pirouette genannt, welches, statt hin und her zu schwingen, kreisförmige Bewegungen machte, oder die Fläche eines Kegels beschrieb, dessen Basis jederzeit horizontal lag [16]. Aber auch diese Erfindung wurde, mancherley Unbequemlichkeit wegen, nicht allgemein angewandt.

§. 243.

Bey den cykloidischen Blechen blieb man jedoch ebenfalls nicht. Durch Huyghens Theorie hatte man gelernt, daß kleine Cirkelbögen für kleine Theile einer Cykloide anzunehmen sind. Man richtete daher die Uhren so ein, daß die Pendel kleine Bögen beschrieben, die man als völlig isochronisch ansehen konnte. Diese Einrichtung behielt man bis auf den heutigen Tag bey allen guten Pendeluhren bey.

Derham und Hook waren am Ende des siebzehnten Jahrhunderts die ersten, welche bey ihren Pendeluhren von solchen kleinen Bögen, und zugleich auch von schweren Pendellinsen Gebrauch mach-

16) *Chr. Hugenii* Horologium oscillat. p. 157 sq.

machen. Die Franzosen le Bon und Rivaz traten bald in ihre Fußstapfen. Der Uhrmacher William Clement zu London, welcher die Pendel an seinen Uhren ebenfalls kleine Bögen beschreiben ließ, erfand im Jahr 1680 den Englischen Haken, oder die sogenannte ankerförmige Hemmung, wobey den Haken (statt der Spindel) ein Steigrad regiert, das sich in einer vertikalen Fläche dreht [17].

§. 254.

Nun hatten die Pendeluhren allerdings schon einen hohen Grad von Vollkommenheit, und würklich sind auch von jener Zeit an alle Haupttheile dieser Maschinen bis auf den heutigen Tag so geblieben. Aber das unerschöpfliche menschliche Genie entdeckte doch noch immer Mängel, und machte es hier und da von Zeit zu Zeit noch besser, um die Uhren dem höchsten Gipfel der Vollkommenheit möglichst nahe zu bringen.

Gleich nach den ersten Erfindungen des Huyghens entdeckte man, daß Pendel von einer gewissen Länge nicht an allen Orten gleich viele Schwingungen machten, daß sie vielmehr wegen der sphäroidischen Gestalt der Erde an dem Aequator langsamer, und an den Polen schneller vibrirten. Es war also an verschiedenen Orten der Erde mit den Längen der Pendeln immer eine Correktion nothwendig. Huyghens lehrte den Mittelpunkt des Schwunges an dem Pendel, welcher wegen der Masse der Stange und Linse nicht in die Mitte der Linse, sondern etwas höher hinauffällt, durch Rechnungen finden,

17) *Smith* C. M. (Clock-Maker) Horological Disquisitions, London 1694. 4. p. 3.

den. Bernoulli berichtigte diese Rechnungen [18].
Vorher hatte man das Pendel als ein einfaches berechnet, dessen Masse in einem einzigen Punkte vereinigt ist. De la Hire gab sich viele Mühe, die Aufhängungsart des Pendels zu verbessern. Er wandte erst eine Stahlfeder an, glaubte aber doch bald zu finden, daß ein seidener Faden besser wäre. Darauf bediente er sich statt des Fadens einer kleinen an das Pendel befestigten Welle mit Zapfen, die in Kloben liefen [19].

§. 255.

Ein vorzügliches Augenmerk richteten die Künstler bald nachher auf die Vervollkommnung der Hemmung. Bey der Steigradshemmung der Taschenuhr hatte man gefunden, daß vorzüglich eine geringe Vermehrung oder Verminderung der bewegenden Kraft, eine veränderte Lage der Uhr, ein Schütteln derselben z. B. beym schnellen Fortbewegen, u. d. gl. Veränderungen im Gange der Uhr erzeugten, die nur im gemeinen Leben als ganz unbedeutend übersehen werden konnten. Heinrich Sully gab sich viele Mühe, diesen Fehlern durch eine genauere Construktion des Steigrades abzuhelfen. Er kam aber nicht viel weiter damit. Huyghens suchte eben so fruchtlos seine Pirouette (§. 252.) bey Taschenuhren anzuwenden. Dr. Hook setzte zwey an ihrem Umfange gezahnte Unruhen zusammen, und machte, daß sie in einander griffen. Eine jede hatte ihre Spindel, in deren Mitte ein Lappen sich befand, der von einem hori-

18) Acta eruditorum Lipf. an. 1691.

19) *De la Hire*, fur la conftruction des Horloges à pendule; in den Memoires de l'Acad. roy. des fciences. An. 1700. p. 161.

Horizontal liegenden Rade hin und her geworfen wurde. Mit dieser Hemmung hatte diejenige des Schweden Anguilin Aehnlichkeit [20]). Hautefeuille gab eine Hemmung mit einer Unruhe und zwey übereinander liegenden Steigrädern an. Diese Räder sollten sich gegen einander bewegen und von einem Kronrade, das in die Getriebe beyder Steigräder griff, herumgetrieben werden. Bald nachher erfand Hautefeuille noch eine andere Hemmung, wobey die Unruhe, in Gestalt eines Kreuzes, sehr kleine Vibrationen machte [21]). Um obige Hemmung des Dr. Hook ruhend zu machen, brachte du Tertre im Jahr 1720 ein zweytes Rad an die nämliche Welle, welches parallel mit dem ersten Rade auf beyde Lappen würkte und von ihm Flugrad genannt wurde. Sully hielt diese Hemmung schon für vollkommen, ohne an die Fehler zu denken, welche durch die zu starke Reibung der doppelten Unruhzapfen und durch den Eingriff beyder Räder, als Unruhen, erzeugt wurden.

Sehr kunstreich war die Hemmung des Facio vom Jahr 1700. Ein halber Cylinder von Diamant, Achat oder Stahl hatte einen Einschnitt, worein zwey vertikal sich drehende Steigräder griffen. Sie ist aber eben so wenig im Gebrauch gekommen als die Hemmung des Flameville vom Jahr 1727, und als die Hemmung des Weler aus der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts.

§. 256.

20) Beschreibung einer neuen Einrichtung einer Taschenuhr, die Sekunden weiset, mit doppelten Steigradskränzen, erfunden von Samuel Anguilin; in den Abhandlungen der Schwedischen Akademie der Wissenschaften von 1762. Bd. XXIV. S. 236 f.

21) Construction nouvelle de trois montres portatives, par M. l'Abbé *de Hautefeuille*. Paris 1720. 4.

§. 256.

Der Franzose Pierre le Roy erfand eine Hemmung, die nur aus einem einzigen Lappen auf der Unruhe, einem gegenüber stehenden Einschnitte und einem Fangrade bestand. Der Engländer Tompion brauchte einen Cylinder statt der Spindel. In einen Einschnitt dieses Cylinders griffen die Spitzen eines horizontal liegenden Rades, und setzten ihn vermöge seiner Ränder oder Lippen in Bewegung. Diese Hemmungsart des Tompion gab wohl die Veranlassung zu der Erfindung der jetzt so beliebten Cylinderuhren, welche wir dem Engländer Graham verdanken, und welche allerdings vor den Steigradsuhren den Vorzug haben, daß ihre Unruhe große Bögen schwingt, und daß heftige Erschütterungen nicht so sehr auf den Gang würken, obgleich sie freylich von einer andern Seite auch wieder einer größern Reibung unterworfen ist.

Da die Steigradshemmung und die Cylinderhemmung für die Taschenuhren noch immer die vorzüglichsten geblieben sind, so gaben sich verschiedene Künstler des achtzehnten Jahrhunderts, z. B. die Franzosen le Roy, Berthoud, Breguet, und die Engländer Mudge, Arnold und Kendal viele Mühe, diese Hemmungen durch eine sehr genaue Einrichtung noch immer mehr zu vervollkommnen. Besonders erwarb sich Ferdinand Berthoud dadurch großen Ruhm, daß er die Figur der Zähne an den Hemmungsrädern mathematischer construiren lehrte, und sie dadurch der größten Genauigkeit möglichst nahe brachte[22].

Eine

[22]) *Ferd. Berthoud* Essai sur l'Horlogerie. Tom. II. Paris 1763. 4. p. 388 f.

Eine der neuesten Hemmungsarten für Taschenuhren ist diejenige des John Prior zu London. Das sogenannte Hemmungsrad hat an seinem Rande auf beyden Seiten eine gleiche Anzahl Stifte, welche einen gabelförmigen Theil in Bewegung setzen, der an eine vertikal stehende Welle festgeschraubt ist. Ein damit verbundener horizontal liegender, nahe an der Unruhwelle an einer vertikalen Welle sitzender Arm umfaßt mit einer Klammer die Unruhwelle, und setzt sie in Bewegung, wenn die andern Theile herumgetrieben werden [23]). Der Erfinder suchte bey dieser Hemmung den richtigen Grundsatz in Ausübung zu bringen: je weniger die Räder oder die bewegende Kraft mit der Unruhe zu thun haben, desto akkurater wird die Zeit bestimmt. Aber das Hemmungsrad muß die Friktion von sechs Zapfen überwinden, und dieses kann bey einer Taschenuhr, wo die Kraft nur schwach ist, nicht vortheilhaft seyn. — Delafon's Hemmung, eine der neuesten, ist weit vorzüglicher. Das Steigrad schlägt da nur mit einem Zehntel des ganzen durch die Feder erhaltenen Drucks gegen die Spindellappen [24]).

§. 257.

Clement's Ankerhemmung (§. 253.) für die Pendeluhren ermunterte nach und nach mehrere andere Künstler, ebenfalls auf neue Hemmungen für diese Zeitmesser bedacht zu seyn. Huyghens Pirouette war

23) Description of a new invented detached Escapement for Pocket-Watches; in den Transactions of the society instituted at London for the encouragement of Arts &c. Vol. XVI. London 1798. 8. S. 307 f.

24) Aus den Annales des Arts et Manufactures Tom. IX. im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XXIV. 1803. S. 246 f.

war bald wieder vergessen; und Schott's Vorschläge mit dem Pendel ohne Steigrad und Spindel fanden ebenfalls wenig Gehör [25]). Desto mehr aber wetteiferten du Tertre, Saurin, Thiout, Vergo, Graham, Le Roy, Gourdain, La Grange, Callet, Le Paute, Berthoud, Mudge, Kendal, Grant mit ihren neuen Hemmungen.

Dú Tertre verband mit der Uhr zwey Pendel, die durch Räder in einander griffen; ein Steigrad setzte sie vermöge eines Lappens in Bewegung [26]). Julien le Roy machte eine Hemmung aus zwey gezahnten Segmenten, wovon jedes mittelst eines Lappens, der in ein Steigrad griff, in Bewegung kam [27]). Der Chevalier de Bethune verwandelte die gezahnten Segmente in bloße Hebel. Eine ähnliche Hemmung brachte auch Thomas Hildeyard hervor [28]). Und so entstanden dergleichen Hemmungen noch durch Maillet de Morlar, durch Bellefontaine, durch Berthoud und Andere.

§. 258.

Bey der sogenannten zurückfallenden Hemmung muß der Zahn des Hemmungsrades derjenigen Richtung folgen, nach welcher die bewegende Kraft hin-

25) *G. Schotti* Technica curiosa. Herbipoli 1687. 4. Lib. IX. Prop. V. p. 631.

26) Machines et Inventions &c. Tom. V. Paris 1735. 4. p. 79.

27) Julien le Roy, Nachrichten, so zur Historie der Uhrmacherkunst vom Jahr 1715 bis 1729 dienen können. — Machines et Inventions &c. Tom. VI. p. 83.

28) Descriptio horologii a R. P. *Hildeyard*. Leodii 4.

hinzieht, oder die Unruhe hinschwingt; es muß also dieser Zahn wieder zurückgehen, ehe er dem Pendel oder der Unruhe von neuem eine Bewegung mittheilen kann. Die zurückfallende Hemmung war die erste, welche man bey Uhren angewandt sah, und man gebraucht sie auch jetzt noch immer bey den gewöhnlichen Pendel- und Taschenuhren. Graham verwandelte sie zuerst in die ruhende Hemmung, bey welcher der Zahn des Hemmungsrades unverrückt stehen bleibt, während der Regulator seinen Bogen beschreibt, so daß das Räderwerk in dieser Zeit nicht weiter auf ihn würken kann. Hier gab es denn weniger Verlust an Kraft und weniger Reibung.

Für die Pendeluhren machte Graham die Ankerhemmung zur ruhenden; für die Taschenuhren erfand er in dieser Absicht die Cylinderhemmung. Für die ruhende Hemmung den Haken richtiger zu construiren und dem Hemmungsrade die beste Gestalt zu geben, bemühten sich besonders Saurin [29]), Pierre le Roy und Gourdain [30]), Galonde [31]), Caron [32]), de la Grange [33]), Platier [34]), le Paute [35]), Berthoud [36]) und Thiout [37]).

§. 259.

[29]) Memoires de l'Acad. roy. des sciences à Paris. 1720. p. 10.

[30]) Ebendas. 1752. p. 158.

[31]) Ebendas. p. 165.

[32]) Ebendas. 1754. p. 139. — Memoires de l'Acad. de Caen. 1754. p. 249.

[33]) Nouveaux Memoires de l'Acad. roy. des sciences et belles-lettres. à Berlin. An. 1777. p. 173.

[34]) Observations sur la Physique &c. par M. l'Abbé *Rozier*. Paris 1774. 4. Tom. III. p. 451.

[35]) *Le Paute*, Traité d'Horlogerie. Paris 1755. 4. p. 193.

[36]) *Ferd. Berthoud*, Essai sur l'Horlogerie. Tom. I. II. Paris 1763. 4.

[37]) *Thiout*, Traité d'Horlogerie. Paris 1741.

§. 259.

Da selbst die ruhende Hemmung noch mancher Friktion ausgesetzt blieb, die bey sehr genauen Zeitmessern, wie bey den Längenuhren, noch immer empfindlich genug waren, so kamen die geschicktesten Künstler des achtzehnten Jahrhunderts auf den Gedanken, das Bestreben des Rades, sich herumzubewegen, nicht von dem Regulator selbst aufhalten zu lassen, sondern von einem besondern Einfall, welchen der Regulator ausstößt. Man nannte diese Hemmung, bey welcher der Regulator seine Oscillationen fortsetzt, während das Rad von dem Einfall aufgehalten wird, freye Hemmung. Die Friktion wird bey ihr ganz außerordentlich vermindert, und das, was an Reibung noch übrig bleibt, würkt zu jeder Zeit durchaus gleichförmig.

Der vortreffliche englische Uhrmacher Mudge war der Erfinder von dieser so scharfsinnig ausgedachten Hemmung, und nicht der Pariser Uhrmacher le Roy, wie manche behaupten wollen [38]). Zwar hatte le Roy im Jahr 1748 schon eine Idee von einer solchen Hemmung, und selbst dem du Tertre kann man einen ähnlichen Gedanken nicht absprechen. Aber Mudge brachte doch die ruhende Hemmung zuerst zu einer ordentlichen Anwendung. Berthoud hat viele freye Hemmungen, die auf den Bau der Seeuhren angewandt sind, beschrieben. Auch Magellan erfand eine freye Hemmung für Pendeluhren, welche Vulliamy in London würklich aus-

führ-

38) Lichtenberg's Magazin für das Neueste aus der Physik rc. Bd. II. St. 1. — Freye Hemmung des Mudge.

führte. Magellan setzte in einem Briefe an einen Pariser Freund die Vorzüge der freyen Hemmung auseinander [39]). Er bewieß darin, daß bey dieser Hemmung die Bögen der Vibration groß seyn müssen, worin ihm der Uhrmacher Cumming beypflichtete [40]).

Der Franzose Platier richtete die freye Hemmung für tragbare Seeuhren auf eine eigne Art ein [41]). Er ließ ein horizontales Steigrad wechselsweise auf die Lippen eines Cylinders würken, und dadurch eine an einer dünnen Welle befindliche Gabel in Bewegung setzen. Larkum Kendals freye Hemmung, die W. Howel verbesserte, hat zwey an einer gemeinschaftlichen Welle sitzende Steigräder, deren einander zugekehrte Zähne die Spindel zwischen sich haben. Eine Auslösung hält die Räder so lange auf, bis ein in der Spindel befindlicher Stift von der mit der Auslösung verbundenen Gabel aufgenommen wird [42]). Die Hemmung des Franzosen Robin, nur

39) Ebendas. St. 4.
Extrait d'une lettre de M. *J. H. Magellan* à un de ses amis de Paris, sur la préférence des grands arcs de vibration pour la régularité des pendules astronomiques, avec la description d'un Echappement libre, pour des petites Pendules à demi-secondes &c.; in *Rozier* et *Monges* Observations sur la Physique &c. Paris 1782. Tom. XX. P. II. p. 376.

40) *Alex. Cumming*, Elements of Clock and Watch Work. London 1766.

41) Rapport à l'Academie des sciences par M. M. *Montigni* et *Vaucanson*, sur un nouvel Echappement à détente, imaginé et presenté par M. *Platier*, Horloger &c.; in *Rozier's* Observations &c. 1774. Tom. III. p. 451 f.

42) Transactions of the Society for the encouragement of Arts &c. Vol. X. London 1792. 8. p. 216.

nur für Taschenuhren brauchbar, hat eine ähnliche Einrichtung, wie die Ankerhemmung der Pendeluhren, und auch ein ähnliches Steigrad [43]). Die neue Hemmung des Grant in London hat der Baron von Zach noch sehr mangelhaft gefunden [44]). Viel besser ist die neu erfundene freye Hemmung des Franzosen Breguet. Eine sehr schwache Feder giebt der Linse des Pendels einen leichten Druck, der beym Rückgange des Pendels das Räderwerk auslößt. Die Feder wird dadurch von neuem gespannt, und setzt die Uhr ohne Aufhören in Bewegung.

In den neuern Zeiten ist die Hemmung durch verschiedene scharfsinnige Männer, z. B. durch la Grange [45]) und Callet [46]) auf mathematische Grundsätze gestützt worden, die, obgleich die meisten Uhrmacher sie nicht verstehen, von sehr guten Folgen gewesen sind. Berthoud hat in seinen lehrreichen Schriften diesen Unterricht für solche verständlicher zu machen gesucht, welche wenige mathematische Kenntnisse besitzen.

§. 260.

[43]) Echappement nouveau, applicable aux machines portatives, destinées à la mesure du tems, inventée par M. *Robert Robin*, Horloger &c. en 1791; in *Rozier, Monges* et *de la Metherie*, Observations sur la Physique &c. Tom. XLIII. p. 342.

[44]) v. Zach's allgemeine geographische Ephemeriden vom Jahr 1798. Bd. II. S. 17.

[45]) Reflexions sur l'Echappement; in den Nouv. Memoires de Berlin. An. 1777. p. 173.

[46]) Essai sur les Echappements par M. *François Callet*, Professeur de Mathem. &c.; in den Memoires de la Société établie à Génève pour l'encouragement des Arts &c. Tom. I. P. I. Geneve 1778. 4. p. 1 f.

§. 260.

Mehrere berühmte Mathematiker waren vom Ende des siebzehnten Jahrhunderts an auch damit beschäftigt, für andere Theile der Uhr eine gute Theorie zu erfinden. Cardan und Ougthred gaben schon brauchbare Regeln zur Berechnung der Zähne der Räder [47]). Es blieb aber dabey den nachfolgenden Zeiten noch Vieles zu verbessern übrig. In Hinsicht der Dicke, Länge und Rundung der Rad-Zähne war man immer nur dem Gutdünken gefolgt, und selbst noch diejenigen Vorschriften, welche Leupold [48]), Sturm [49]) und Leutmann [50]) darüber gaben, beruhten auf keinen ordentlichen Grundsätzen. Der Däne Römer war der erste, welcher bey seinem Aufenthalte in Frankreich für die beste Figur der Zähne die Epicykloide erfand, oder diejenige krumme Linie, die ein Punkt im Umfange des Getriebes beschreibt, der um den cirkelförmigen Umfang des Rades herumrollt. De la Hire, welcher die geometrische Verzeichnung dieser krummen Linie zum Gebrauch für die Zähne der Räder lehrte [51]), sprach dem

[47]) *H. Cardani* de varietate rerum. Basil. 1557. Fol. Lib. IX. c. 47. p. 367.

Guil. Ougthred, opuscula mathematica. Oxonii 1677. 8. p. 68 sq.

[48]) J. Leupold, Theatrum machinarum generale. Leipzig 1724. fol. §. 85.

[49]) Sturm's Mathesis. Th. II. S. 308 f.

[50]) J. G. Leutmann's vollständige Nachricht von Uhren. Halle 1718. Th. I. §. 45.

[51]) De l'usage des Epicycloides dans les méchaniques; in den Memoires de l'Acad. roy. des sciences depuis 1666 jusqu'à 1699. Paris 1730. Tom. IX. — Vergl. m. J. B.

dem Römer ohne Grund die Erfindung ab, wie unter andern Leibnitz versichert, der damals zu Paris war [52]. Einen noch zweckmäßigern und genauern Unterricht über die beste Gestalt der Zähne der Räder und Getriebe verdanken wir dem Camus [53], dem Euler [54], Kästner [55] und Gerstner [56].

Auf eine für Uhrmacher verständlichere Art hat vorzüglich Berthoud die Krümmung der Zähne verzeichnen gelehrt [57]. Man sann auch auf Mittel, den Zähnen ihre Gestalt mechanisch zu geben, nachdem man sie nun einmal aus der Theorie kennen gelernt hatte. Und so kam man denn auf die Erfindung derjenigen Walzmaschinen, vermöge welchen die Zäh-

J. B. Eberenz erste Gründe der Epicyclometrie. Freyburg im Breisgau 1778. 8. Ein Zirkel, womit man Epicykloiden beschreiben kann.

52) Comment. *Ph. Leibnitii* et *Bernoulli*. Tom. I. p. 347. — Miscellanea Berolinensia p. 315. — *Montucla* Histoire des Mathematiques. Tom. II. Lib. 7.

53) Histoires et Memoires de l'Acad. roy. des sciences An. 1733. p. 117.

54) *L. Euler*, de aptissima figura rotarum dentibus tribuenda; in den Commentar. nov. Acad. scient. imperial. Petrop. Tom. V. ad an. 1754, 1755. Petrop. 1760. p. 299.

55) *A. G. Kästner*, de rotarum dentibus; in den Commentat. Societat. reg. scientiarum Götting. ad 1781. et 1782.

56) F. J. Gerstner, Vergleichung der Kraft und Last beym Räderwerk, in Rücksicht auf die Reibung; in den Neuern Abhandlungen der kön. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. I.

57) F. *Berthoud*, a. a. O. Tom. II. Cap. 4. 5.

Zähne, wenn sie einmal eingeschnitten sind, so abgerundet werden, daß sie die epicykloidische Gestalt erhalten. Diese Erfindung aus der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts verdanken wir wohl größten Theils dem geschickten Berthoud. Der Franzose Lenormand hat vor wenigen Jahren die Walzmaschine noch sehr vervollkommnet [58]). Zur Regulirung des Eingriffs der Zähne brachte man ein eignes Werkzeug, den Eingriffszirkel, hervor, wovon der Uhrmacher Abraham Robert zu Chaud de Fond der Erfinder seyn soll. Dieser Eingriffszirkel ist von dem Franzosen Gallonde [59]) und von dem Schweizer Arland [60]) verbessert worden.

§. 261.

Man hatte schon längst wahrgenommen, daß der Widerstand der Luft, den die bewegenden Theile, besonders das Pendel und die Unruhen, erlitten, den Gang der Uhr immer etwas verändern konnten. Schon Hunghens suchte diesen Widerstand der Luft dadurch so viel als möglich zu verringern, daß

58) Annales des Arts et Manufactures An. X. Nro. 22. — Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XXIII. Leipzig 1802. S. 228. *J. Ridley* description of his invented sector depthening tool for Wheels and pinions of watches; in den Transactions of the society for the encouragement of Arts &c. Vol. VI. London 1788. 8. p. 188. 201.
Ueber die Mittel zur Vervollkommnung der Walzmaschinen; aus den Annales des Arts &c. An. XII. Nro. 44. übers. im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XXVI. Leipzig 1804. S. 395 f.

59) Machines et Inventions &c. Tom. VII. Paris 1777. 4. p. 315.

60) Memoires de la Société à Geneve. 1778. 4. Tom. I. p. 73.

daß er die Fläche, worauf die Luft ihre Würkung äusserte, möglichst gering machte. Deswegen gab er dem Gewicht des Pendels eine linsenförmige Gestalt, wovon die scharfe Kante die Luft durchschneiden mußte. Und eben so machte man auch nach und nach die Fläche der Unruhe nach dem Rande zu dünner, und wählte dazu ein specifisch schweres Metall (Gold oder Platina), damit man ihr bey dem gehörigen Gewicht die kleinste Fläche zu geben im Stande war [61]). Vorzüglich aber bemerkte man, daß veränderliche Wärme und Kälte großen Einfluß auf Pendel und Spiralfeder hatten, daß Wärme diese empfindlichen Theile verlängerte und daher die Uhr langsamer gehend machte, Kälte hingegen sie verkürzte und die Uhr zum geschwinder Gehen zwang. Picard machte im Jahr 1669 zuerst die Bemerkung, daß die Pendeluhren des Sommers langsamer, des Winters geschwinder gingen, und daß dieß von der Veränderung der Wärme und Kälte herrühre. Auch D. Becher machte bald aufmerksam darauf [62]). Für das gemeine Leben sind die dadurch erzeugten Unrichtigkeiten zwar sehr gering,

[61]) Der Gedanke des Rittenhouse, durch eine zweyte an der Pendelstange höher angebrachte Linse die vom Widerstande der Luft herrührende Würkung zu compensiren, ist merkwürdig, wenn auch keiner ordentlichen Anwendung fähig. S. *W. Nicholson's* Journal of natural philosophy &c. Febr. 1800. — Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XXI. 1801. S. 117.

[62]) Memoires de Paris. Tom. I. p. 110. *J. Picard* sur l'avancement des pendules en été et sur leur retard en hiver. *J. J. Becheri* de nova temporis dimetiendi ratione et accurata horologiorum constructione. Lond. 1680. 4.

gering [63]), zu astronomischen Beobachtungen aber machen sie noch sehr merkliche Fehler aus [64]).

§. 262.

Georg Graham war der erste, der es versuchte, das Pendel so zusammenzusetzen, daß die Veränderung der Wärme und Kälte keine veränderliche Würkung auf das Pendel äußern konnte. Zu dieser Absicht machte er die Pendelstange aus Eben- Fichten- Tannen- oder Nußbaumholz, weil das Holz nach der Länge der Fasern durch Wärme nicht merklich ausgedehnt und durch Kälte nicht merklich zusammengezogen wird. Aber leider fand er nun, daß die in die Poren des Holzes eindringende Feuchtigkeit wieder andere Unrichtigkeiten bewürkte.

Dieser mißlungenen Versuche des Graham ohngeachtet gaben sich in der Folge einige Künstler noch immer Mühe, hölzerne Pendel an Uhren anzubringen. Solche Pendel hatten unter andern die kleinen astronomischen Uhren des Magellan, welche der Abt Fontana noch verbesserte [65]). Mit hölzernen Pendeln waren auch die astronomischen Uhren des Ludlam versehen [66]). Der Oberamtmann Schrö-

63) A. G. Kästner, über die Aenderung des Ganges der Pendeluhren im Sommer und Winter. Göttingen 1778. 4.

64) *Meyer*, Observationes Veneris Gryphiswaldenses. 1769. — Eine Veränderung des Bogens (den das Pendel beschreibt) von 2 Graden verursacht im Gange der Uhr allemal eine Veränderung von 3 Sekunden.

65) Berliner Ephemeriden vom Jahr 1778. Th. II. S. 96.

66) Astronomical observations made in St. Johns College Cambridge in the years 1767 & 1768 &c. by the reverend Mr. *Ludlam*. Cambridge 1769. p. 76.

Schröter zu Lilienthal versuchte es mit Glück, die Einwürkung der Feuchtigkeit auf das Holz dadurch zu verhüten, daß er die hölzerne Pendelstange mit einem Firniß bestrich [67]). Der Uhrmacher John Crosthwaite zu Dublin hatte die Pendelstange, von Föhrenholz, im Ofen getrocknet, in Leinöhl gesotten und zuletzt überfirnißt. Die Aufhängungsart geschah mittelst eines harten stählernen Kegels, dessen Spitze auf der horizontalen Fläche eines Diamants lief [68]).

§. 263.

Als Graham die Fehler seiner hölzernen Pendelstangen entdeckte, kam er auf den glücklichen Gedanken, die Würkungen der Wärme und Kälte auf Pendeln durch die Ausdehnung und Zusammenziehung verschiedenartiger Metalle gegen einander selbst aufheben oder compensiren zu lassen, so daß dadurch der Mittelpunkt des Schwunges unverrückt blieb. Sein erstes Compensationspendel von dieser Art bestand aus einer eisernen bis auf eine gewisse Höhe mit Quecksilber gefüllten Röhre. Wenn sich die eiserne Röhre durch eine gewisse Wärmekraft verlängerte, und folglich der Mittelpunkt des Schwunges tiefer herab kam, so verlängerte sich auch die Quecksilbersäule (aber gegen 15 mal mehr) nach oben zu, und durch dieß Aufsteigen des Quecksilbers wurde der Mittelpunkt des Schwunges wieder höher hinaufgebracht. Aber dieß mußte eben so viel betragen, als vorher der Mittelpunkt des Schwunges sich ge-

67) Bode's astronomisches Jahrbuch. Berlin 1789. 8.

68) Transactions of the royal Irish Academy. for the year 1788. 4. — Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XIV. Leipz. 1798. May. S. 354 f.

gesenkt hatte, damit dieser Punkt immer auf einer und derselben Stelle blieb [69]). Es war schwer, die Quantität Quecksilber genau darnach abzutheilen. Der Engländer Troughton verbesserte dieß Pendel, indem er statt der bloßen Röhre des Graham eine gläserne Röhre mit der Kugel nahm, wie bey Thermometern. Die veränderliche Oberfläche des Quecksilbers in der Röhre ordnete er so, daß durch eine veränderte Erhebung und durch die entgegengesetzte Ausdehnung des ganzen Apparats eine gute Compensation entstand [70]).

§. 264.

Eine viel genauere Compensation der Wärme und Kälte bewürkte Graham in der Folge dadurch, daß er mehrere Stangen von verschiedenen Metallen z. B. von Messing und Eisen, auf eine eigne Art mit einander verband. Während nämlich die eisernen Stangen, durch Wärme hinunterwärts verlängert, den Mittelpunkt des Schwunges tiefer herabsenkten, mußten die messingenen (von proportionirter Länge nach ihrer Ausdehnungsfähigkeit) diesen Punkt durch ihre hinaufwärts gehende Verlängerung wieder um eben so viel emporbringen, damit die Compensation erfolgte, und der Gang der Uhr immer einerley blieb. Ein solches Pendel, welches Graham im Jahr 1740 aus fünf eisernen und vier messingenen Stangen zuerst für den Lord Maclefield verfertigte, wurde Rostpendel (Pendule à baguelle) genannt. Schon

[69]) Philosophical Transactions for 1726. p. 40.

[70]) On the methods of obviating the effects of heat and cold in Time-pieces; in *Wm. Nicholson's* Journal of natural philosophy &c. Vol. I. London 1797. No. 2. p. 56.

Schon vor Graham hatten Cassini, Short und Ellicot um das Jahr 1738 Gedanken über solche zusammengesetzte Pendel geäußert [71]). Sogar soll schon der berühmte John Harrison im Jahr 1726 ein Rostpendel verfertigt haben [72]). Es ist bekannt, wie sehr Harrison die Rostpendel in spätern Zeiten verbessert hat.

§. 265.

Sieben oder neun Stangen für ein Pendel waren eine etwas zusammengesetzte nicht ganz bequeme Vorrichtung, die auch immer einen ziemlich starken Widerstand der Luft erlitt. Man verfertigte daher das Compensationspendel auch aus wenigern Stäben. So gaben z. B. drey stählerne Stangen und zwey Stangen aus einer Composition von Zink und Silber ein sehr gutes Pendel. Berthoud verfertigte die Compensations-Pendel aus fünf Stangen mit großer Genauigkeit. Ein sehr ausgezeichnetes ähnliches, woran die Verbindung der Stäbe vorzüglich geschickt ausgeführt war, rührte von dem Uhrmacher Grenier zu Rouen her [73]). Der englische Uhrmacher Arnold machte treffliche Compensationspendel von Eisen- und Zinkstangen, welche der Geheime

Fi-

71) Philosophical Transactions. for 1752. p. 479, 517. — History of the royal Acad. of sciences. for 1741.

72) Connoissance des mouvemens célestes. pour 1765. p. 222.

73) Balancier de pendule à secondes, d'une nouvelle invention, par M. *Grenier*; in *Rozier* & *Mongez* Observations sur la Physique &c. Paris 1780. Tom. XVI. p. 139. — Rapport de Messieurs les Commissaires de l'Academie royale des sciences, belles-lettres et arts de Rouen, sur les effets d'un pendule de compensation, presenté par le sieur *Grenier*, horloger de cette ville.

Finanz-Secretair Seyffert zu Dresden glücklich nachahmte [74]).

Compensationspendel von besonderer Art sind diejenigen des John Ellicot. Die eiserne Pendelstange ließ Ellicot auf den äußern Armen zweyer kurzer Hebel ruhen, die in dieser Stange um Zapfen beweglich waren. Die innern Enden der Hebel würkten auf das untere Ende einer messingenen Stange, deren oberes Ende an die eiserne Stange befestigt war. Die Verlängerung der messingenen Stange mußte nun der Verlängerung der eisernen genau entgegenwürken, wenn man vorher die Lage der Linse durch Stellschrauben berichtigt hatte. Aber wegen der Friktion der Hebel wird der Empfindlichkeit dieses Pendels stets Schranken gesetzt, obgleich Cumming in seinem Werke es noch so sehr gerühmt hat. Der schon erwähnte Franzose Grenier erfand ein ähnliches Pendel [75]), welches aus zwey stählernen und einer mitten inne liegenden messingenen Stange bestand, deren untere Enden ebenfalls durch bewegliche Hebel in Verbindung gesetzt waren. Der Inspector Köhler in Dresden verfertigte das Pendel aus einer messingenen Stange und einer Stange aus Fichtenholz. Dieses Pendel wurde jedoch nicht ganz genau befunden [76]).

In den neuesten Zeiten hat man den Rost an Rostpendeln oft nur klein gemacht und bloß den mittlern

74) *Wm. Nicholson's* Journal of natural philosophy &c. Vol. I. No. 2. London 1797. p. 56.
J. G. F. Bohnenberger, Anleitung zur geographischen Ortsbestimmung. Göttingen 1795. S. 151.

75) *Rozier*, Observations sur la Physique &c. Tom. XXIX. Paris 1786. p. 114.

76) Berliner astronomisches Jahrbuch für 1782. S. 150.

lern Stab, der die Linse trägt, lang gelassen. Uhren mit solchen Pendeln, wie sie unter andern John Shelton verfertigte, sind bequemer, und zu den meisten astronomischen Beobachtungen schon genau genug; obgleich allerdings für eine größere Akkuratesse auch größere Compensationsstangen nöthig sind. Kästner fand an einer Sheltonschen Uhr mit kleinerm Roste, welche der König von England im Jahr 1771 der Göttingischen Sternwarte schenkte, den Gang im Januar täglich nur um $2\frac{1}{10}$ Sekunden schneller als im August.

§. 266.

Das röhrenförmige Pendel des Franzosen Rivaz, bestand aus einer eisernen Röhre, worin eine andere Röhre steckte, welche die Verlängerung und Verkürzung der erstern corrigiren sollte. Es ist aber noch nicht recht anwendbar befunden worden. Vorzüglich einfach und sinnreich ist das Compensationspendel, welches der Schwede Faggot erfand. Eine Stange, von der nämlichen Masse als das gewöhnliche Pendel, nimmt oben, mittelst eines gabelförmigen Einschnitts an einem auf ihr senkrecht festsitzenden Arme, das Pendel auf. Mit einer tüchtigen Schraube, die etwas unter den Mittelpunkt der Linse hinkommen muß, ist sie in einem an dem Uhrkasten befindlichen Kloß geschraubt. Ein Krampen, der oben um sie herumgeht, hält sie vertikal an dem Uhrkasten an. Das Pendel selbst hängt in der Gabel des englischen Hakens und ganz oben in dem Einschnitte des Klobens der Hemmung [77]). Wenn nun das Pendel durch die Wär-

[77]) Faggot's Gedanken über die Veränderungen der Metalle durch Wärme und Kälte; in den Abhandlungen der

Wärme verlängert wird, so verlängert sich die andere Stange um eben so viel, und hebt dadurch das Pendel so viel wieder in die Höhe, als es durch jene Verlängerung den Mittelpunkt des Schwunges herunter gebracht hatte.

Der Engländer George Fordyce machte dieß Pendel im Jahr 1794 mit einigen die Aufhängung betreffenden Verbesserungen aufs Neue unter dem Namen eines neuen Pendels bekannt [78]). Da sich der Uhrkasten, woran die Compensationsstange festgeschraubt ist, bey abwechselnder Wärme und Kälte selbst etwas verändert und Veränderungen im Gange der Uhr erzeugen kann, so gab August Rauschenplat in Göttingen dagegen eigne sehr sinnreiche Vorrichtungen an [79]).

Kleemayer in Berlin machte eine Pendelstange von Schiefer, die Hr. Schulze vorzüglich gut fand. Eine Uhr mit solchem Pendel soll das ganze Jahr hindurch nicht mehr als 1 Minute und 33 Sekunden mittlerer Zeit variirt haben [80]). Außer diesen Pendeln giebt es noch viele andere, theils von ganz besonderer, theils von bloß veränderter Construction [81]).

§. 267.

der königl. Schwed. Akademie der Wissenschaften. 1740. Bd. II. S. 211 f. der Kästnerschen Uebersetzung.

[78]) Philosophical Transactions for 1794. P. I. — Lichtenberg's Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte, fortgesetzt von J. H. Voigt. Bd. II. 1796. St. 2. — Journal für Fabrik etc. Bd. XIV. Leipzig 1798. May. S. 350 f.

[79]) Journal für Fabrik etc. Bd. XVIII. Leipzig 1800. Januar. S. 1 f.

[80]) Nouveaux Memoires de l'Acad. roy. des sciences à Berlin. 1780. p. 349; 1784. p. 322.

[81]) Man sehe z. B. *Jo. Alb. Columbi* Acroasis. Pat. 1764. 4. Ueber

§. 267.

Gemma Frisius hatte schon im Jahr 1530 den Vorschlag gethan, die Uhren zur Bestimmung der Meereslänge (der geographischen Länge zur See) zu gebrauchen [82]). Aber dieser Vorschlag sowohl, als die nachfolgenden ähnlichen Vorschläge des Metius und Fournier [83]), des Ricciolus [84]), des Varenius [85]), des Johann Krabbius [86]) und des Leibnitz [87]) konnten nicht

Ueber eine neue Art von Wanduhren vom Abt Jaquet; in den Phys. Arbeiten der einträchtigen Freunde in Wien. Jahrg. I. S. 70 f.

Ephemerides Astronomicae ad merid. Mediolanens. ab *Angelo de Cesaris*. Mediol. 1786. Oriani, über den Gang der Uhren, besonders den Einfluß der Wärme und Kälte auf ihn.

Ign. Pickel, von einem Sekundenperpendikel einer astronomischen Uhr, dessen Länge von der Wärme oder Kälte keine Veränderung leidet; in den Actis Academiae Mogunt. 1786. 1787.

Description of two pendulums &c., by Mr. *John Crosthwaite*; in den Transactions of the roy. Irish Academy; for 1788. p. 7. — Repertory of Arts &c. Vol. III. London 1795. 8. p. 254. Bemerkungen dazu Vol. VII. London 1797. p. 109.

Description of a pendulum on a new construction, by Mr. *Pine*; in dem Repertory of Arts &c. Vol. III. p. 15.

82) *Gemm. Frisius*, Princip. Astronomiae et Geographiae. Antw. 1530.

83) Hydrograph. Lib. XII. cap. 35.

84) *Riccioli* Geograph. reformat. Lib. VIII. c. 11.

85) *Varenii* Geograph. general. C. 31. pr. 7.

86) Joh. Krabbius, neues Astrolabium. Wolfenbüttel 1608. S. 72.

87) Journal des Sçavans an. 1675. p. 96.

nicht ordentlich ausgeführt werden, weil die Uhren noch viel zu wenig genau waren. Lord Klingkardine hatte es im Jahr 1662 versucht, Pendeluhren, durch Federn bewegt, auf Schiffen anzuwenden [88]). Aber die Unrichtigkeiten solcher Zeitmesser wurden bald sichtbar. Einen ähnlichen Vorschlag soll Peter Krüger in Danzig schon im Jahr 1615 dem Johann Kepler gethan haben [89]).

Der König von Spanien Philipp III. setzte im Jahr 1600 eine ansehnliche Prämie auf die Erfindung eines Mittels zur Bestimmung der geographischen Länge auf der See. Kurz nachher versprach dafür auch Holland einen Preis von 100,000 Gulden; und im Anfange des achtzehnten Jahrhunderts auch Frankreich [90]) und England. Die Belohnungen, welche England dem Erfinder zusicherte, waren die alleransehnlichsten. Es hatte nämlich im Jahr 1714 durch eine Parlamentsakte bekannt machen lassen, daß derjenige einen Preis von 20,000 Pfund Sterlingen erhalten sollte, der eine Uhr verfertigte, welche auf einer zu bestimmenden Seereise nur um $\frac{1}{2}$ Grad (im Bogen des Aequators) fehlte, die also die Länge nur um 30 englische Seemeilen unrichtig angab; 15,000 Pfund sollte der haben, dessen Uhr die Länge bis auf 40, und 10,000 Pfund derjenige, dessen Uhr die Länge bis auf 60 englische Seemeilen richtig bestimmte. Diese großen Versprechungen setzten, wie leicht zu erwarten stand, die Genies vieler Gelehrten und Künstler in Thätigkeit.

§. 268.

88) Philosophical experiments and observations of *Rob. Hook*, published by *W. Derham*. London 1726. p. 4.

89) Epp. *Kepleri* ex ed. *Hansch*. p. 443.

90) Histoires et Memoires de l'Acad. roy. des sciences à Paris. 1722. p. 102.

§. 268.

Fast zu gleicher Zeit mit Leibnitz erfand Huyghens eine Uhr, die er zur Bestimmung der geographischen Länge geschickt glaubte [91]). Aber seine Versuche damit liefen eben so unglücklich ab, als diejenigen des Leibnitz. Nicht besser ging es dem Sully mit seiner Uhr [92]). Als er sie eben verbessern wollte, da starb er.

Die mancherley Störungen, welchen eine Längenuhr von der verlangten Genauigkeit ausgesetzt war, schienen fast unmöglich beseitigt werden zu können. Solche Störungen mußten z. B. vom Schwanken des Schiffs, von dem nur etwas unvollkommenen Eingriff der Räder und Getriebe in einander, von der veränderlichen Reibung, von der allmäligen Vertrocknung des Oehls, von dem Widerstande der Luft, von der veränderlichen Temperatur ꝛc. zu befürchten seyn. Peter Wargentin behauptete deswegen, man würde die Uhren nie zur Bestimmung der geographischen Länge auf der See gebrauchen können, vorzüglich weil Pendeluhren auf dem Wasser nicht anzuwenden wären [93]). Eben diesen Zweifel hegte auch Gra-

91) Extrait d'une lettre de Mr. Huyghens à l'auteur du Journal des sçavans, touchant une nouvelle invention d'horloges très justes et portatives; im Journal des sçavans. 1675. p. 68.

92) *H. Sully*, Description abrégée d'une horloge servant à la juste mésure du tems en mer. Bourdeaux 1726. — Bibliotheca Gallica. A. 1726. mense Sept. p. 151. — Ephemerid. Paris. 1726. mense Decemb. p. 471. — Machines et Inventions approuvées par l'Ac. roy. des sciences Tom. IV. Paris 1735. 4. p. 75.

93) Peter Wargentin, von der geographischen Länge; in

Graham. Und so blieben denn bis um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts alle auf die Erfindung einer Längenuhr abzweckenden Bemühungen fruchtlos. Selbst die sinnreichen Untersuchungen des Daniel Bernoulli, für welche er im Jahr 1741 von der Pariser Akademie den Preis erhielt, blieben unangewendet.

§. 269.

Aber nun kam ein ganz gemeiner Mann, ein Zimmermann und Tischler, und setzte die ganze Welt in Erstaunen. John Harrison zu Barrow in der Grafschaft Lincoln ohnweit Barton am Humberflusse, hatte bloß die gröbste Holzarbeit machen gelernt. Er zeigte aber von Jugend auf ein großes mechanisches Genie, und lernte durch sich selbst Uhren verfertigen, erst mit hölzernen, dann mit messingenen Rädern. Schon im Jahr 1726 hatte er ein Paar Uhren gemacht, die in einem ganzen Monat nicht um Eine Sekunde von einander abwichen [94]. Die großen Versprechungen des Parlaments brachten Harrison's ganze Erfindungskraft in Thätigkeit. Er setzte es sich ernstlich vor, nicht eher zu ruhen, bis seine Kunst den Sieg davon getragen hätte. Seine Wohnung lag nahe am Meere. Er hatte daher um so mehr Gelegenheit, vielerley Beobachtungen über die Bewegung der Wellen und über die Schwankungen der Schiffe in dem Wasser zu machen, um eine Uhr verfertigen zu können, deren Gang dadurch nicht in Unordnung kommen sollte.

Würk-

in den Abhandlungen der kön. Schwed. Akad. d. Wissensch. Bd. XX. S. 163.

94) Connoissance des mouvemens célestes pour 1765. p. 222.

Würklich brachte Harrison im Jahr 1736 eine Seeuhr zu Stande, die im May dieses Jahres vom Kapitain Roger Wills auf einer Reise nach Lissabon geprüft wurde. Die Unrichtigkeit der Uhr auf der zwölf Wochen langen Reise betrug nur 36 Sekunden. Harrison bekam aber nichts weiter als ein vortheilhaftes Zeugniß. Die Uhr wurde sehr leicht in einem doppelten Gehäuse, wie ein Seekompaß, aufgehängt. Kreuzförmige Balancierstangen, mit Ringfedern an jedem Ende, bildeten ihren Regulator. Die Ringfedern stießen während dem Schwingen an zwey Scheiben, welche durch eine besondere Vorrichtung auswichen, wenn die Federn durch Wärme verlängert wurden, sich einander aber näherten, wenn die Kälte jene Federn verkürzte. Dadurch wurde die Elasticität der Federn, mithin auch der Gang der Uhr stets gleichförmig erhalten. Die Friktion war bey dieser Uhr sehr gering, und während dem Aufziehen blieb sie in ungestörtem Gange.

§. 270.

Eine zweyte noch kleinere Uhr mit beträchtlichen Verbesserungen hatte Harrison im Jahr 1749 fertig. Obgleich diese die Erwartungen des Parlaments übertraf, so wurde sie doch nur auf dem Lande geprüft, und Harrison bekam bloß von der Königlichen Societät der Wissenschaften die Copleysche Medaille, die demjenigen zugetheilt wird, welcher im Laufe des Jahrs die nützlichste Erfindung macht. Für eine dritte Uhr mit Unruhe und Spiralfeder, an welcher letzteren die Würkung der Wärme und Kälte durch Compensationsstäbe aufgehoben wurde, erhielt er im Jahr 1753 nur 1250 Pfund Ster-

linge [95]). Die vierte Seeuhr, womit sein Sohn William Harrison den 12ten März 1761 eine Reise nach Jamaika antrat, die 81 Tage dauerte, übertraf die Erwartungen und Forderungen des Parlaments noch mehr. Sie war in der ganzen Zeit nur um 1 Minute 54½ Sekunden vom ganz richtigen Gange abgewichen, gab mithin im Bogen des Aequators nur einen Fehler von 29 Minuten 45 Sekunden (also noch von keinem halben Grad). Aber auch jetzt bekam Harrison die ganze versprochene und verdiente Belohnung noch nicht, sondern nur 2500 Pfund, obgleich er öffentlich auftrat, dieß für partheyisch erklärte, und der berühmte Astronom Graf von Brühl, Sächsischer Gesandter am englischen Hofe, sich ernstlich für ihn verwandte. Eine neue Uhr, die er im Jahr 1764 fertig hatte, und die auf einer Reise von 6 Wochen (nach Barbados) nur um 54 Sekunden, oder im Bogen um 13 Minuten 30 Sekunden, vom richtigen Gange abwich, verschaffte ihm endlich, aber nicht ohne viele Umstände, den großen Preis von 20,000 Pfund Sterlingen [96]).

§. 271.

Andere große Künstler des achtzehnten Jahrhunderts bekamen nun ebenfalls Lust, große Ehre und Belohnungen durch Erfindung einer Längenuhr einzuerndten. Der Mechanismus von Harrison's Uhren

[95]) Connoissance des mouvemens célestes, pour 1765. p. 222. — *De la Lande* Astronomie. Art. 1921.

[96]) In meiner ausführl. Geschichte der Uhrmacherkunst S. 341 f. findet man die einzelnen Details von Harrison's Erfindungen genauer erörtert. — Vergl. auch mit J. M. Hassenkamp's Geschichte der Bemühungen die Meereslänge zu erfinden. Lemgo 1774. 8.

ren blieb kein Geheimniß; Harrison selbst hatte ihn beschrieben und die verschiedenen Theile seiner Maschinen abgebildet. Die Pariser Uhrmacher Ferdinand Berthoud und le Roy versuchten es zuerst, in Harrison's Fußstapfen zu treten. Man fand aber an ihren ersten Uhren, die in den sechziger und siebziger Jahren des achtzehnten Jahrhunderts geprüft wurden, noch immer viel auszusetzen [97]. Le Roy hatte an die Unruhe seiner einen Uhr, um die Würkungen der Wärme und Kälte zu compensiren, zwey Thermometer so angebracht, daß sie mit der Unruhe eine Masse bildeten. Dehnte sich nun das Quecksilber durch Wärme aus, so kam es dem Mittelpunkte der Unruhe näher; zog es sich durch Kälte zusammen, so entfernte es sich weiter vom Mittelpunkte. Durch beyde Fälle mußte die Uhr wegen gleicher entgegengesetzter Würkungen, die von einerley Ursache herrührten, einen gleichförmigen Gang behalten. In den siebenziger Jahren des genannten Jahrhunderts bekam jedoch Le Roy von der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris einen Preis für eine Längenuhr, deren Fehler auf einer Seereise von 6 Wochen nur $\frac{1}{2}$ Grad betragen hatte; Berthoud erhielt in der Folge für seine Bemühungen eine lebenslängliche Pension. Arsandeaux, Biesta und Rivaz, ebenfalls geschickte Pariser Künstler, lieferten sehr schöne Seeuhren, die jedoch denjenigen der vorhin genannten Künstler an Genauigkeit nicht gleich kamen.

§. 272.

Nach Harrison machten sich vorzüglich die sehr geschickten englischen Künstler Arnold, Kendal und

97) Meine ausführl. Gesch. d. Uhrm. a. a. O.

und Mudge mit Glück an die Verfertigung der Seeuhren. Arnold's und Kendal's Uhren gaben die Länge auf einer Reise nach der Gegend des Südpols bis $\frac{1}{6}$ Grad richtig an. Die Seeuhren des Thomas Mudge wurden ebenfalls sehr berühmt. Diese Uhren des trefflichen englischen Künstlers (Boxtimekeeper's genannt) hatten ohngefähr die Gestalt und Größe der gewöhnlichen Stutzuhren. Ihre Unruhe vibrirte ganz unabhängig vom Räderwerke; sie bekam von der bewegenden Kraft immer einen neuen Antrieb, der bey jeder Vibration gleich war. Zur Correction der Metallveränderungen an den beyden mit der Unruhe verbundenen Spiralfedern diente ein metallenes Thermometer, noch sinnreicher eingerichtet, als dasjenige des le Roy (§. 271.). Die Friktion der Uhrtheile war außerordentlich verringert worden.

Mudge brachte durch vieles Nachdenken neue freye Hemmungen an's Licht, die ungemein gut waren. Er war schon einer der geschicktesten Uhrmacher in London, als Harrison seine Seeuhren verfertigte; er wurde auch, als Harrison die Construction seiner Seeuhr einer niedergesetzten Commission erklären sollte, mit den Künstlern Kendal, Matthews, Bird und den Gelehrten Mitchell und Ludlam zum Commissär ernannt. Kaum hatte Mudge diesen Antrag erhalten, als er sich auch schon niedersetzte, und seine Ideen über Hemmungen, Compensationen rc., so wie seine übrigen Erfindungen zu Papier brachte, und dieses dem Secretär der Kön. Societät übergab, damit, wenn seine Ideen etwa mit den Harrisonschen übereintreffen sollten, er nicht für einen Plagiarius gehalten werden könne [98].

§. 273.

[98]) Der Aufsatz des Mudge ist unter dem Titel gedruckt wor-

§. 273.

Im Jahr 1793 hatte das Directorium zu Paris auf die Verfertigung einer genauen Seetaschenuhr, an welcher die Zeit des Tages nach Decimalmaaß eingetheilt seyn sollte, eine goldene Medaille, von einem Kilogram am Werth, als Preis ausgesetzt. Aber Niemand errang diesen Preis. Im Jahr 1796 wurde jene Aufgabe erneuert; und nun trug im Jahr 1798 Louis Berthoud, ein würdiger Sohn des Ferdinand Berthoud, den Sieg davon.

Ferdinand Berthoud's Verdienste um die Uhrmacherkunst sind in der That ausnehmend groß. Sie dauern nicht bloß in den mechanischen Kunstwerken fort, die sein großes Genie schuf; sondern auch in seinen trefflichen Schriften, deren er verschiedene herausgab [99]). Man findet in diesen Schriften vorzüg-

worden: Thoughts on the means of improving Watches, and more particularly those for the use of the sea. Partly deduced from reason and partly from the observation of effects attributed to particular causes. 1763. — Harrison ließ in der Folge drucken: Principles of Timekeeper. London 1767. Und: Description, concerning such mechanism as will afford a nice or true Mensuration of Time &c. by *John Harrison*, inventer of the Time-Keeper for the Longitude at sea. London 1775. 8. (Vortreffliche Ideen sehr unordentlich und unverständlich vorgetragen.)

[99]) Z. B. Essai sur l'Horlogerie. II Voll. Paris 1763. 4. (avec 38 figures en taille-douce.)

L'Art de conduire et de régler les pendules et les montres. Paris 1759 & à la Haye 1761. 12.

Traité des Horloges marines &c. Paris 1773. 4. (mit 27 Kupfertafeln.)

Eclaircissemens sur l'invention, la théorie, la construction et les épreuves des nouvelles machines pro-

 po-

züglich auch sehr reife Erfahrungen über den Bau der Seeuhren, und manche neue Ideen über die Einrichtung ihrer Theile 100).

§. 274.

Der londoner Uhrmacher Joseph Emery, gebürtig aus Neufchatel in der Schweiz, war der erste, welcher für den Grafen von Brühl ein sogenanntes Taschenchronometer, einen Zeithalter zur

posées en France, pour la determination des longitudes en mer par la mesure du temps &c. Paris 1773. 4.

De la Découverte des Longitudes en mer, par le secours des Horloges marines . . . . inventées par Mr. *Ferd. Berthoud*, publié par ordre du Roy par Mr. *d'Eveux de Fleurieu*. Paris 1773. 4.

De la mesure du temps, ou supplement au Traité des Horloges marines et Essai sur l'Horlogerie. Paris 1787. 4.

Traité des Montres à longitudes, contenant la construction, la description et tous les détails de main-d'oeuvre de ces machines, leurs dimensions, la manière de les éprouver &c. Paris 1792. 4.

Memoire sur le Travail des Horloges et des Montres à longitudes, inventées par *F. Berthoud*. Paris 1792. 4.

Description de deux horloges astronomiques. Paris 1792. 4.

Suite du Traité des Montres à longitudes. Paris 1797. 4. — (Noch mit allerley Zusätzen, z. B. Zieferblätter zu versilbern ꝛc.)

De la mésure du temps par les Horloges dans l'usage civil &c. Paris 1797. 4.

Histoire de la mesure du temps par les Horloges. II. Voll. Paris 1802. 4. — Eigentlich nicht Geschichte, sondern vielmehr Beschreibungen verschiedener alten und neuen Uhren.

100) Von Seeuhren handeln auch noch:

Suite du précis sur les montres marines, avec un supplément au memoire sur la meilleure manière de mésurer le tems en mer, par Mr. *le Roy*. Leyd. 1776. 4.

The method of finding the longitude at sea by Time-Keepers . . . by *Wm. Wales*. London 1794. 8.

zur Bestimmung der geographischen Länge auf dem Lande, das nicht so kostbar als eine Seeuhr war, fertig machte. Ein solches Emeryschès Chronometer, etwas größer als eine Taschenuhr, zeigte Sekunden, und durch Aufmerksamkeit auf ihre Schläge auch Theile von Sekunden. Es gab nach einer Reise von 4 Wochen die Länge bis auf 6 Sekunden richtig an. Die freye Hemmung des Mudge hatte Emery bey seinen Taschenchronometern angewandt; die Zapfen der Räder liefen in Edelsteinen, und die Compensation war sehr sinnreich eingerichtet. Mudge selbst hat keine Taschenchronometer gemacht, sondern nur Box - Timekeepers zum Seegebrauch. Aber sein Sohn, Thomas Mudge Junior, ein Rechtsgelehrter von Lincoln's Inn, legte eine Fabrik von Zeithaltern an, worin die geschicktesten Arbeiter diese Uhren nach den Grundsätzen des alten Mudge verfertigen, der schon im Jahr 1771 sein 40 Jahr getriebenes Gewerbe aufgegeben und sich zu Plymouth in Ruhe gesetzt hatte.

Sehr viele Seeuhren und Taschenchronometer von vorzüglicher Güte machte John Arnold. In den letzten Jahren des achtzehnten Jahrhunderts sann Howel in London noch manche Vortheile aus, die er bey seinen Chronometern anwandte. Der Franzose Breguet erfand vor etwa zehn Jahren eine neue freye Hemmung für die Zeithalter. — Viele Erfindungen, welche man für die Längenuhren gemacht hatte, trug man bald auch auf die astronomischen Uhren, und selbst auf Uhren zum gemeinen Gebrauch über.

§. 275.

Die astronomischen Uhren gewannen ebenfalls noch durch eigne neue Vorrichtungen an Vollkommenheit.

heit. Berthoud verfertigte astronomische Pendeluhren, welche ein Sekunden-Schlagwerk hatten, wodurch man Irrungen beym Zählen der Sekunden vermied. Koch in Danzig bediente sich zu demselben Zwecke, beym Observiren, einer Uhr mit ungleichem Pendelschlage. Aber dadurch wurde zu vielen Abnutzungen der Maschine Anlaß gegeben.

Vorzüglich wichtig zur Beobachtung von allerley Bewegungen waren die Tertienuhren, oder diejenigen Uhren, welche die Zeit nicht bloß nach Stunden, Minuten und Sekunden, sondern auch nach Tertien bestimmten. Das Räderwerk dieser Uhren, durch eine Feder in Bewegung gesetzt, ist so eingerichtet, daß der Zeiger, welcher in jeder Sekunde ein Mal auf dem Zieferblatte herumgeht, in jedem beliebigen Augenblicke gänzlich in Ruhe gebracht werden kann. Schon um die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts waren Uhren bekannt, welche Tertien zeigten [1]). Auch im siebzehnten Jahrhundert gab es dergleichen. So verfertigte gleich nach der Mitte dieses Jahrhunderts Georg Christoph Eimmart der Jüngere zu Regensburg astronomische Uhren mit dem Tertienzeiger [2]). Zu nicht lange dauernden Beobachtungen richtete man eigne Uhren unter dem Namen tragbare Sekundenzähler so ein, daß sie jede Sekunde durch einen Doppelschlag wie bey Pendeluhren unterschieden, und zu jeder beliebigen Zeit durch einen Stift zur Seite des Zieferblatts gehemmt werden konnten. Der Ritter von Louville war der erste, welcher sich einer solchen

1) *Paul. Fabricii* Diss. de Encomio sanitatis. Wien 1557. 4.

2) Doppelmayr's Nachricht von Nürnbergischen Mathematicis und Künstlern. S. 125.

chen Uhr im Jahr 1722 bediente; sie that fünf Schläge in einer Sekunde, und man konnte sie gleichfalls nach Belieben zur Seite des Zieferblatts aufhalten. Berthoud und le Roy machten ähnliche Uhren, in welchen sie den Sekundenzeiger in einer Sekunde einen Viertelkreis zurücklegen ließen. Man war also im Stande, bey einem scharfen Augenmaaße daran auch Theile einer Sekunde zu unterscheiden. Bey den Berthoudschen Sekundenzählern hörte man in jeder Sekunde zugleich einen Doppelschlag. Auch teutsche Künstler verfertigen sehr gute Sekundenzähler, z. B. Radzinsky zu Breslau.

Der Engländer Vulliamy brachte eigne Arten von Sekundenzählern an's Licht, wovon einer durch die Freygebigkeit des Königs von England die Göttinger Sternwarte ziert. Dieser ist so eingerichtet, daß sich mit ihm vier Augenblicke der Beobachtung angeben lassen, ohne sie aufzuschreiben. Von vier Paar Zeigern giebt jedes für sich Minuten und Sekunden, und ein Zeiger giebt auch noch Achttheile von Sekunden an. Durch Niederdrückung von Stiften kann man jedes Paar besonders zum Stillstehen bringen.

§. 276.

Der berühmte Franklin erfand eine Pendeluhr, worin die Welle eines gewissen Rades, das in jeder Minute herumkömmt, den Sekundenzeiger, die Welle eines andern Rades, das in vier Stunden einmal herumkömmt, einen andern Zeiger trägt, welcher Minuten- und Stundenzeiger zugleich ist. Dieser giebt auf dem in 4 mal 60 gleiche Theile getheilten Zieferblatte die Minuten, und auf einer spiralförmigen Skale die

Stun-

Stunden an [3]). Der florentinische Dorfschmied Giov. Battista Calvisi machte solche Franklin'sche Uhren mit vieler Genauigkeit nach [4]).

Astronomische Taschenuhren, bey welchen man Vorrichtungen zur Verminderung der Friktion und zur Compensation von den Zeithaltern entlehnte, hat wohl Ferdinand Berthoud zuerst verfertigt.

§. 277.

Die ersten Pendel an Uhren wurden mittelst eines Fadens aufgehängt. Bald nachher aber nahm man eine dünne elastische Stahlfeder dazu. Die sogenannte Nuß ist erst später angewandt worden.

Diejenige Aufhängungsart mußte begreiflich die vollkommenste seyn, bey welcher das Pendel, ohne Antrieb des Räderwerks in Bewegung gesetzt, seine Schwingungen am längsten beybehielt. Berthoud fand durch Versuche, daß dieß bey der Aufhängung mit der Nuß der Fall seyn würde [5]), und mehrere Jahre nachher mußte er doch selbst bekennen, daß er sich geirrt habe, und daß die Aufhängungsart mittelst der Feder den Vorzug verdiene [6]). Denn bey der Aufhängung mit der Nuß verlieren die stählernen Schneiden und Unterlagen nach und nach ihre Politur, und verursachen dann eine Reibung, die ein stärkeres Hinderniß ist, als der von der Unbiegsamkeit der Feder herrührende Widerstand. — Nützliche Versuche über die

[3]) Scelta di opuscoli interessanti. Milano. Tom. V. — Göttingischer Taschenkalender für das Jahr 1786.

[4]) v. Murr, Journal zur Kunstgeschichte. Bd. IV. S. 15.

[5]) Essai sur l'Horlogerie. Tom. II. p. 59.

[6]) Traité des montres à longitudes &c. Paris 1792. 4.

die Aufhängungsart der Pendel, um einen genauern Begriff von der Stärke der Reibung zu bekommen, stellte auch Leonh. Euler an [7]). Andere theoretische Betrachtungen, die auf den Isochronismus der Zeitmesser abzweckten, verdanken wir dem Engländer Atwood [8]).

§. 278.

Die Unruhen der ersten Taschenuhren waren entweder von Stahl oder von Messing. Sie hatten eine geringe Größe, und erst in der Folge wurden sie von einem größern Durchmesser gemacht. Zu Seeuhren hatte man goldene Unruhen angewandt, weil goldene Unruhen wegen ihres größern specifischen Gewichts dünner und schmäler seyn können, und ein dünnerer Körper (ein Körper von weniger Fläche) die Luft leichter durchschneidet, als ein dickerer. Auch sehr guten Taschenuhren gab man deswegen goldene Unruhen. Unruhen von Stahl sind nicht bloß wegen ihres geringern specifischen Gewichts, sondern auch wegen magnetischer Einwürkungen und wegen des Rostens sehr tadelnswerth.

Seit der Erfindung der Längenuhren läßt man die Zapfen sehr guter Uhren in harten Steinen (Edelsteinen) laufen. Bey Pendeluhren läßt man auch wohl

[7]) Acta Acad. scient. imper. Petropol. an. 1779 & 1780. Petropol. 1783. 1784. — Nova Acta Acad. scient. imp. Petrop. Tom. VI. Petrop. 1790.

[8]) Investigations, founded on the theory of motion for determining the times of vibrations of watch balances, by *George Atwood*; in den Philosophical Transactions of the Royal Society of London, for the year 1794. P. I. p. 119. — S. auch *Nicholson's* Journal of natural philosophy &c. for 1798. IX. (Ueber die gleich erhaltende Kraft in Wand- und Taschenuhren.)

wohl das Lager der Nuß, so wie die Spitzen des Hemmungshakens oder des Ankers von Edelstein seyn. Da kann man denn oft alles Oehl entbehren, und die Friktion ist doch immer sehr gering.

§. 279.

Die gemeinen Uhren gingen von jeher fast überall nach der wahren Zeit oder nach der Zeit, welche jede gute Sonnenuhr angiebt. Berthoud that im Jahr 1799 dem National-Institute zu Paris den Vorschlag, die Pariser Stadtuhren nach mittlerer Zeit gehen zu lassen, nämlich nach derjenigen Zeit, wo ein Tag so lang als der andere ist [9]). Auch der Astronom Mallet ruhte nicht eher, als bis er es in Genf dahin gebracht hatte, daß die Stadtuhren nach mittlerer Zeit gestellt wurden. In ganz England gehen die Uhren nach mittlerer Zeit; eben so in Gotha. Um die mittlere Zeit genau zu bestimmen, berechneten die Astronomen eigne Tafeln, welche man Aequationstafeln nannte.

Ein geschickter Künstler kam sogar auf den herrlichen Gedanken, eine Uhr so einzurichten, daß man an ihr sowohl die wahre, als auch die mittlere Zeit sehen, und daraus folglich ohne Mühe die Aequation (oder den Unterschied der wahren und mittlern Zeit) erhalten konnte. Dieser Gedanke wurde an den sogenannten Aequationsuhren glücklich ausgeführt.

Wer

[9]) Das Wort wahr hat eine bloß willkührliche und conventionelle Bedeutung. Newton nannte unsere mittlere Zeit die wahre, und was wir die wahre nennen, die scheinbare. So nennen die Engländer sie noch, und auch einige Franzosen.

Wer die erste Aequationsuhr gemacht hat, wissen wir nicht. König Karl II. von Spanien hatte schon im Jahr 1699 eine Pendeluhr, welche die wahre und mittlere Zeit angab. In Frankreich machte im Jahr 1714 le Bon und im Jahr 1717 le Roy die ersten Aequationsuhren [10]). Nachher haben Meynier, Dúchesne, Thiout [11]), Berthoud [12]), le Paute [13]) und Andere die Aequationsuhren auf mancherley Art eingerichtet. Eine vorzüglich gute Aequationsuhr verfertigte auch der Uhrmacher Kleemayer zu Berlin [14]). Eine ähnliche stellte daselbst Hr. Möllinger in dem Fenster des Akademiehauses auf. Der wesentlichste Mechanismus bey den Aequationsuhren besteht gewöhnlich in einer elliptischen Scheibe, welche durch gewisse Einschnitte nach der Aequation gebildet ist, und innerhalb einem Jahre einen Umgang vollendet. Diese Scheibe wird mit dem für die wahre Zeit bestimmten Minutenzeiger in Verbindung gesetzt, und die Räder der Uhr werden so eingerichtet, daß ein Rad in einem Jahre einen Umgang macht und die Scheibe mit herum nimmt.

§. 280.

10) Machines et Inventions, approuvées par l' Acad. roy. des sciences. Tom. III. Paris 1735. 4. p. 21 & 151.

11) Ebendas. Tom. IV. p. 59. 153. 173.

12) Essai sur l' Horlogerie. Tom. I. p. 66 f. Tom. II. p. 79 f.

13) *Thiout*, Traité d' Horlogerie. Paris 1741. p. 212 f.

14) Sur une horloge qui indique par un seul mouvement deux temps différens, savoir le tems moyen ou uniforme, et le tems vrai, ou irregulier, par M. *Schulze*; in den Nouveaux Memoires de l' Acad. roy. des sciences à Berlin. 1782. p. 322 f.

§. 280.

Aeußerst sinnreich und nützlich war die Erfindung derjenigen Uhren, welche man zu jeder beliebigen Zeit schlagen lassen konnte, ohne die verschiedenen Theile des Werks in Unordnung zu bringen. Man nannte sie Repetir- oder Wiederholungsuhren. Der Engländer Barlow erfand diese Uhren im Jahr 1676. Er setzte das Repetirwerk zuerst mit den grossen und bald darauf auch mit den Taschenuhren in Verbindung. Karl II. verschenkte eine der ersten Repetiruhren an Ludwig XIV. von Frankreich [15]).

Bey Barlow's Repetir-Taschenuhr mußten zwey Stifte in dem Gehäuse eingedrückt werden, um die Stunde und Viertelstunde repetiren zu lassen. Ein anderer geschickter Uhrmacher in London aber, Quare mit Namen, verbesserte die Repetiruhren so, daß man zum Repetiren nur nöthig hatte, ein einziges Knöpfchen an dem Gehänge des Uhrgehäuses hineinzuschieben [16]). In der Folge hat man die Repetiruhren auch zum Wiederholen der Halbviertelstunden, und sogar der verflossenen fünf Minuten eingerichtet.

§. 281.

Wenn man bey den alten Repetiruhren den Drükker nicht genug hineinschob, so schlug die Uhr zwar, aber es blieben noch immer Schläge zurück. Um nun nicht durch eine unrichtige Zahl von Schlägen in der Zeit irre zu werden, so erfand man einen Mechanismus, welcher verursachte, daß die Uhr bey einem hinlänglich starken Drucke alle Schläge, bey einem

[15]) Barrington a. a. O.

[16]) *Derham's* artificial Clock-Maker. London 1700. p. 99. London 1714. p. 107.

nem zu schwachen Drucke aber gar keine Schläge hören ließ. Man gab diesem Mechanismus den Namen Vollzieher, Alles oder Nichts (tout ou rien).

Der Vollzieher in englischen Repetiruhren ist von demjenigen in den französischen etwas verschieden. Letzterer ist einfacher, und besonders seit dem Jahr 1741 von Julien le Roy sehr verbessert worden. Dieser verdiente Künstler ließ sogar die Glocke aus dem Gehäuse hinweg, weil er einsah, daß sie zu vielen Raum einnahm, welcher zur Vergrößerung des Uhrwerks besser benutzt werden kannte. Der Hammer schlägt nur gegen ein in dem Gehäuse sitzendes Knöpfchen, und giebt so die Stunden deutlich genug zu erkennen. Da aber doch das Ohr lieber wohlklingende Töne, als ein bloßes Klappern hört, so war es eine der interessantesten Erfindungen der neuesten Zeit, gebogene elastische Stahlfedern in das Gehäuse zu befestigen, gegen welche der Hammer anschlug. Diese Schläge klingen fast eben so hell, als die Schläge an eine Glocke. Repetiruhren mit solchen Federn wurden vor wenigen Jahren in der Schweiz zuerst gemacht.

Für Taube hat man die Repetiruhren so einzurichten gesucht, daß die Schläge durchs Gefühl empfindlich gemacht werden, wenn man mit dem Finger an ein kleines Knöpfchen des Gehäuses greift. In den neuern Zeiten verfertigte man Repetiruhren von einer so geringen Größe, daß der Durchmesser des Gehäuses kaum einen Zoll betrug. Die Kunst, so viele Theile in einen so engen Raum einzuschließen, ohne daß die Wirkung der Maschine verfehlt wird, verdient allerdings Bewunderung, wenn ihr auch von Seiten der Dauerhaftigkeit rühmliche Eigenschaften abge-

abgehen. — Graham, le Roux und Berthoud haben zur Verbesserung der Repetiruhren sehr viel beygetragen.

§. 282.

Die Wiederholungsuhren mit dem sogenannten Zugrepetirwerke, von Julien le Roy erfunden, haben Vorzüge der Einfachheit, sind aber unbequemer und wandelbarer als die gewöhnlichen Repetiruhren. Mit dem Nagel eines Fingers muß man ein Häkchen langsam herausziehen, welches an der Seite des Gehäuses sitzt. Die verflossenen Stunden werden dann durch ein Schnappen bemerkbar gemacht. Beym Wiederhineindrücken des Häkchens hört man die Schläge noch einmal. Der geschickte Pastor Hahn zu Echterdingen im Würtenbergischen veränderte dieß Repetirwerk auf eine eigne Art: Man brauchte bloß den Knopf an dem Gehänge der Uhr rechts herum zu drehen. Alsdann hörte man es so viel Mal schnappen, als der Zeiger auf dem Zieferblatte Stunden angab. Heutiges Tages verfertigt man Repetiruhren, bey welchen man, statt die Stange des Gehänges einzudrücken, nur den Knopf derselben umzudrehen braucht, um das Repetiren der Stunden auf die gewöhnliche Weise zu hören.

§. 283.

Wir wissen, wie sehr die Künstler gleich nach der Erfindung der Taschenuhren sich bestrebten, diese Maschinen möglichst klein zu verfertigen, um sie sogar in Ohrringe anbringen zu können. Nach und nach kam man aber von diesen Ideen zurück. Man verfertigte sie bis ins erste Viertel des achtzehnten Jahrhun-

hunderts immer grösser und grösser; und so entstanden denn die grossen unansehnlichen kesselförmigen Uhren, wovon man heutiges Tages noch Ueberbleibsel genug sieht. Bald machte man sie jedoch wieder kleiner, und in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts sogar sehr flach. Solche flache Uhren, wie sie in Frankreich zuerst an's Licht kamen, waren sehr bequem in der Tasche, und deswegen nannte man sie auch französische Jagduhren. Im Jahr 1781 erschienen zuerst die grossen breiten eingehäusigen Uhren, welche unter dem Namen Schwedische Uhren sehr beliebt wurden. Aus den Fabriken des Helmstine und des Hovenschold zu Stockholm kamen sie zuerst, und zwar bald in sehr grosser Menge zum Vorschein. Schon seit mehreren Jahren haben diese schwedischen Uhren ihre Rolle wieder ausgespielt, und gute Arbeiter wählen jetzt wieder die Mittelstraße; sie machen die Uhren nicht zu groß und nicht zu klein, nicht zu hoch und nicht zu flach, wodurch Dauer, Güte und Schönheit mit einander verbunden werden. Hin und wieder wird jedoch von dieser Regel eine Ausnahme gemacht. So sieht man z. B. aus den Händen schweizerischer Künstler Repetiruhren zum Vorschein kommen, die nicht höher, als ein grosser Thaler sind.

§. 284.

Die Gehäuse der ersten Taschenuhren waren ganz glatt, unförmlich und beynahe eyrund; ihr Schluß war sehr unvollkommen. Eine Reihe Jahre nachher fing man an, sie mit Zierrathen auszuschmükken, die oft sehr unschicklich und geschmacklos waren. Man machte auch Gehäuse von Crystall und von Email, mit allerley bunten Verzierungen. Ohngefähr vor 60

Jahren kamen die getriebenen, gegossenen und mit Muschelwerk sehr plump geschmückten Gehäuse in die Mode, welche man in den neuern Zeiten wieder mit glatten vertauschte. Diese sind dem guten Geschmacke allerdings viel angemessener. Man wollte jedoch für das Auge noch mehr sorgen, und deswegen verfertigte man in Frankreich und in der Schweiz Uhrgehäuse mit feinen auf Email gesetzten Gemählden, die aber jetzt ebenfalls nicht mehr gangbar sind. Man liebt heutiges Tages die einfachen goldenen oder silbernen Gehäuse am meisten, deren Schluß (ohne Schließfeder) sehr meisterhaft ausgeführt ist.

Zieferblätter von Email gab es schon im siebenzehnten Jahrhundert. Das Email war aber noch nicht recht weiß, und die römischen Stundenziefern waren ziemlich groß. Bald gab man aber den goldenen und silbernen Zieferblättern den Vorzug. Aber seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts zog man die Zieferblätter von Email wieder hervor, die denn bis jetzt ihre Vorzüge mit Recht behauptet haben. Seit etlichen zwanzig Jahren führten die Schweizer und Franzosen teutsche Ziefern ein, welche bald in schiefer, bald in vertikaler Stellung auf das Zieferblatt verzeichnet sind. Die übertriebenen Zierrathen auf demselben entfernte man nach und nach ganz, die überflüssigen Züge schafte man hinweg, und alles daran wurde der möglichsten Einfachheit untergeordnet. Linien wurden bloß in Punkte verwandelt, und wo auch diese nicht ausdrücklich nöthig waren, da ließ man sie ganz weg. Die Zeiger waren sonst fast immer von Stahl, vornehmlich bey englischen Uhren. Die Franzosen führten goldene und tombackene vergoldete Zeiger ein, die früher auch wohl mit Gemählden oder mit Perlen ausgeschmückt waren. Gute fein polirte

lirte und blau angelassene stählerne Zeiger nehmen sich jedoch noch immer trefflich aus.

§. 285.

Teutschland hatte im sechszehnten und siebenzehnten Jahrhundert, besonders zu Nürnberg und Augsburg, schon so geschickte Uhrmacher, (wie Heinlein, Landeck, Farfler, Eimmart, Habrecht u. a.), daß man aus fremden Ländern oft Uhren bey ihnen bestellte, und ihnen sogar aus Konstantinopel Uhren zur Reparatur übersandte. Im achtzehnten Jahrhundert haben ihnen Engländer und Franzosen den Rang abgelaufen, weil diese mehr Unterstützung und Aufmunterung fanden. In den kleinern teutschen Städten hat jeder Bürger die Freyheit, die Uhrmacherkunst, wenn er sie versteht, auszuüben. So war es vor dem sechszehnten Jahrhundert auch in allen größern Städten. Nach dem Jahr 1500 aber machte man in Teutschland eine eigne Profession aus der Uhrmacherkunst, und vereinigte die Uhrmacher in eine Innung. In England brachte Karl I. im Jahr 1631 die Uhrmacher in eine Gilde, und verbot die Einfuhr fremder Glocken, Uhren und Wecker. Man achtete in England die Uhrmacher so sehr, daß eine Akte vom Jahr 1698 diesen Künstlern befahl, ihre Namen auf die Uhren zu setzen, damit nicht außer Landes schlechte Stücke für englische verkauft werden möchten [17]. Man hatte aber nicht daran gedacht, wie leicht es war, Namen nachzumachen. Und so kamen denn bald schlechte Uhren mit Namen von den vorzüglichsten Künst-

[17]) Barrington a. a. O.

Künstlern an's Licht, die freylich nur Unerfahrne täuschen konnten.

Nach und nach breitete sich die Uhrmacherkunst in den vorzüglichsten Staaten Europens immer weiter aus, namentlich in England, Frankreich, Teutschland und der Schweiz, wo schon in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts große Fabriken angelegt wurden. In diesen Fabriken verfertigten mehrere Arbeiter große und kleine Uhren in unzähliger Menge. Und so mußten die Uhren denn wohl ungemein stark in Umlauf kommen. Auch in fremden Welttheilen blieben sie nicht unbekannt. Als die Chineser die ersten Uhren aus Europa erhielten, wurden sie ganz in Erstaunen gesetzt [18]).

§. 286.

Als Teutschland, Frankreich und England schon viele geschickte Künstler aufzuweisen hatte, da wurde erst in der Schweiz die Uhrmacherkunst eingeführt. Aber bald kam sie da, vorzüglich in Genf, und in den beyden Kirchspielen Locle und Chaux de Fond, in einen bewunderungswürdig blühenden Zustand.

Der erste Stifter der Uhrmacherkunst in den Gebirgen war Daniel Johann Richard, genannt Bressel, im Jahr 1665 zu Sagne geboren. Ein Pferdehändler, mit Namen Peters, brachte im Jahr 1679 eine Taschenuhr dahin, welche in London gemacht war. Diese Uhr war auf der Reise etwas in Unordnung gekommen; Peters zeigte sie dem Vater des Richard, und da dessen Sohn Daniel mit allerley kleinen Handarbeiten umzugehen wuß-

18) P. *Nicolai Trigautii* Historia Sinensis. Lib. IV. c. 12.

wußte, so hielt er diesen für geschickt genug, die Uhr auszubessern. Würklich legte auch der junge Richard nicht bloß Hand an, sondern er brachte auch die Reparatur glücklich zu Stande. Nun aber setzte er sich in den Kopf, eine ähnliche Uhr selbst zu machen. Er sann sich alle Werkzeuge aus, die er dazu haben müßte, und am Ende eines Jahres hatte er diese Werkzeuge, und wieder ein halbes Jahr darauf die Uhr selbst fertig, welche als ein sehr seltenes Stück von den Nachbaren, die Haufenweis herzukamen, angestaunt wurde.

Unausgesetzt und unermüdet fuhr er nun fort, an Uhren zu arbeiten. Er machte das erste Räderschneidzeug, welches in der Schweiz existirte, ohne etwas ähnliches gesehen zu haben. Ein Fremder hatte ihm zwar gesagt, daß man in Genf solche Werkzeuge hätte; als er aber in der Hoffnung, sie zu sehen, vergebens dahin gereißt war, weil man ihm ein strenges Geheimniß daraus gemacht hatte, so mußte er sein eignes erfinderisches Genie anstrengen. Und das glückte ihm auch ausnehmend. In der Folge standen mehrere Künstler auf, welche sich bloß mit der Verfertigung der Räderschneidzeuge abgaben. — Richard selbst war bald im Stande, auch mehrere kleine Pendeluhren und Repetir-Taschenuhren zu bearbeiten. Er hatte ferner in der Kunst, Metall zu graviren, viele Fertigkeit erlangt.

§. 287.

Richard war mehrere Jahre hindurch der einzige Uhrmacher in den Gebirgen. Sein Lehrling Jakob Brandt aus Chaux de Fond trat zuerst in seine Fußstapfen. Zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts verließ Richard seine Vaterstadt und

zog nach Locle, wo er im Jahr 1741 starb. In diesem Zeitpunkte hatten aber schon seine fünf Söhne die Uhrmacherkunst gelernt und ausgeübt. Sie legten sogar den Grund zu einer Uhren-Fabrik, welche nachher so blühend wurde, daß zu Locle und Chaux de Fand am Ende des achtzehnten Jahrhunderts jährlich 40,000 goldene und silberne Taschenuhren an's Licht kamen. Die Anzahl der daselbst verfertigten Pendeluhren war ebenfalls sehr bedeutend [19].

In den meisten Dörfern der Fürstenthümer Neuenburg und Vallengin befinden sich Uhrmacher. Im Jahr 1764 zählte man in Locle 331 solcher Künstler; Chaux de Fond hatte deren vor zwanzig Jahren gegen 400. Nach einer Zählung vom Jahr 1781 traf man in den beyden Fürstenthümern 2177 an, die in den neuesten Zeiten bis auf 3634 herangewachsen sind. Couvet, ein großes Dorf in Neufchatel, der Geburtsort des Ferdinand Berthoud, ist besonders reich an geschickten Uhrmachern.

§. 288.

In den Kirchspielen Locle und Chaux de Fond fand man schon seit mehreren Jahren alle die Künstler beysammen, welche in Uhren-Fabriken nöthig sind: Räder- und Getriebemacher, Ketten- und Federmacher, Zieferblatt- und Zei-

19) Voyage historique et litteraire dans la Suisse occidentale. Neufchatel 1781. 8. Tom. I. p. 214 f. — J. Bernoulli, Sammlung kurzer Reisebeschreibungen. Erster überzähliger Band: Beschreibung des Fürstenthums Welsch-Neuenburg und Vallengin. Berlin u. Leipzig 1783. 8. S. 140. — Memoire sur l'Etat de Neuchâtel et Vallengin. 1790.

Zeigermacher, Vergolder, Emaillirer, Graveurer ec. Wieder andere Arbeiter verfertigten die Gehäuse; die den Uhrmachern nöthigen Werkzeuge; die Maschinen, Räder zu schneiden, die Instrumente für Steig- und Kronräder, für Repetirräder, für Cylinderräder, die Schneckenschneidzeuge, die Abgleichungswerkzeuge, die Maschinen Zähne zu wälzen oder zu ründen, die Unruhen zu drehen ec., ferner die Eingriffszirkel, um damit den Eingriff der Räder zu berichtigen und Wellen, Getriebe u. d. gl. genau in die senkrechte Lage zu bringen, die Feilkloben, Schraubstöcke ec. Endlich wurden wieder eigne Personen angestellt, welche bloß Vorschriften gaben, die Theile der Uhr mit möglichster Genauigkeit zu verfertigen. Selbst die Weiber standen den Männern in ihren Beschäftigungen bey; sie polirten z. B., oder vergoldeten.

Verschiedene der genannten Uhrmacher-Werkzeuge oder Maschinen sind von Landeseinwohnern erfunden worden. Vormals erhielten sie sie aus Paris oder London; aber jetzt lassen selbst die berühmtesten Uhrmacher dieser grossen Städte sie von ihnen kommen. Abraham Robert erfand den Eingriffszirkel zur Berichtigung des Eingriffs der Räder und Getriebe in kleinen Uhren. Daniel Perrelet erfand das Werkzeug, die Räder gerade zu stellen. David Courvoisier machte durchsichtige Repetiruhren, oder solche mit crystallenem Gehäuse und Zieferblatt, worin man alle Theile der Uhr, ohne die Gehäuse zu öffnen, vor Augen hat. Johann Dieden machte sich durch vortreffliche Taschenuhr-Gehäuse von Chagrin berühmt, die den Jaspis und Achat nachahmten. Johann Ludwig Recor-

der

der erfand Taschenuhren, welche sich von selbst aufziehen. Ein kleines, auf einer elastischen Feder ruhendes, sehr künstlich in das Innere der Uhr angebrachtes Gewicht, spannt bey der geringsten Bewegung der Person, die die Uhr trägt, die Hauptfeder von neuem.

Du Commün aus Boudry, ein Sichelmacher von Profession, der sich in Chaux de Fond niederließ, legte sich auf das Uhrmachen, und brachte es sehr weit darin. Amadeus Robert verfertigte treffliche Pendeluhren, Meuron sehr schöne Repetiruhren. Clement erfand ein Werkzeug zur schnellen Verfertigung der Uhrzeiger; Sagnebin, ein gewesener französischer Officier, erfand ein Instrument, womit man die Cylinder in Glockenspielen sehr genau und schnell stechen kann. In dem Kirchspiele Brenets nahe bey Locle that sich in der Uhrmacherkunst besonders Peter Girond hervor. In dem Dorfe Ferrieres zeichneten sich namentlich Alexander Perret, Abraham Ludwig Nicolet, Johann Peter Droz und Peter Vuille aus; Letzterer war anfangs Schuster, und wurde erst hernach Uhrmacher. Er verfertigte unter andern Uhren, welche man ohne Schlüssel, bloß durch das Drücken eines Knöpfchens aufzieht. Ludwig Benoit im Kirchspiel Sagne machte die besten Zieferblätter; die Schmelzarbeiter in Genf, Locle und Chaux de Fond erhielten die Schwärze von ihm. Johann Heinrich Mairet im Kirchspiele Ponts erfand eine mittelst der Kurbel in Bewegung gesetzte Maschine, womit sehr genau die Glieder der Ketten in Uhren geschnitten werden können. Moses Perrenod kam auf eine vorzügliche Methode, den für Uhrmacher nothwendigen Stahldrath von jeder Dicke zu ziehen.

§. 289.

§. 289.

Schon vor 30 Jahren wurden zu Chaux de Fond Gehäuse zu Pendeluhren mit eingelegter Arbeit aus indianischem Holze, aus Perlmutter und Elfenbein, aus Schildpatt, aus weißem durchsichtigen Horn, so wie mit verschiedenen andern (z. B. vergoldeten) Verzierungen gemacht, die um so mehr Bewunderung verdienen, da vierzig Jahre früher noch gar keine Professionisten von dieser Art in jenen Gegenden existirten. Jonas Peter Courvoisier und Daniel Jacot waren die besten Künstler in diesem Fache. — Merkwürdig bleibt es immer, daß in den genannten Gegenden der Schweiz so viele Männer geschickte Uhrmacher geworden sind, welche vorher ein anderes Gewerbe trieben und die Uhrmacherkunst gar nicht gesetzmäßig erlernt hatten. Es scheint, als wenn mechanische Talente dort gleichsam einheimisch sind.

Der größte Künstler zu Chaux de Fond, vielleicht in der ganzen Schweiz, war sonst Jakob Droz, dessen künstliche Uhrwerke Jedermann in Erstaunen setzten (§. 304.). Die Gebrüder Maillardet sind heutiges Tages in seine Fußstapfen getreten. Morell gehört jetzt mit unter die besten Uhrmacher. Aus Genf zogen im Jahr 1782 viele Uhrmacher nach Locle, Chaux de Fond und Val de Travers. Dadurch erhielt das Gewerbe in diesen Kirchspielen einen so starken Zuwachs, daß die Arbeiter beynahe um hundert Personen vermehrt wurden.

§. 290.

In Genf wurden die Uhren früher bekannt; aber die Ausbreitung der Uhrmacherkunst ging daselbst

ebenfalls nur sehr langsam von statten. Eine gewöhnliche Taschenuhr war in dieser Stadt um's Jahr 1562 noch eine grosse Seltenheit. Der Lieutenant und die Auditeurs machten damals der Stadt eine zum Geschenk, welches man ganz außerordentlich fand. Die ersten Verordnungen für Uhrmacher sind vom Jahr 1601. Erst zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts wurde die Uhrmacherkunst in Genf blühend, und hob sich immer mehr und mehr. Im Jahr 1746 betrug die Anzahl der Meister der Uhrmacherkunst 450, im Jahr 1760 schon über 800 [20]). In den achtziger Jahren desselben Jahrhunderts war die Zahl der Personen, welche sich in Genf mit Uhrmachen beschäftigen, bis auf 6000 angewachsen [21]).

Dieser glänzende Zustand Genfs dauerte bis in das Jahr 1791. Die Unruhen in Frankreich schlugen den Handel in der Schweiz darnieder; viele Arbeiter in den Uhren-Fabriken wurden brodlos, und der so hoch emporgeschossenen Uhrmacherkunst drohte eine gänzliche Zerschmetterung. So ging es auch in den Fürstenthümern Neuenburg und Wallengin. Diese vortreffliche Kunst sollte aber doch nicht zu Grunde gehen. Schon im Jahr 1796 fingen die Fabriken wieder an sich zu heben, und seit einigen Jahren sind sie, vorzüglich durch das Verbot der englischen Waaren, wieder auf eine Höhe gestiegen, die sie vorhin kaum je erreicht hatten.

Sehr bemerkenswerth in der Geschichte der Uhrmacherkunst ist die von dem Genfer Uhrmacher Faizan im Jahr 1776 errichtete Gesellschaft der Künste, wel-

[20]) Histoire de Geneve, depuis son origine jusqu'à nos jours, par Mr. *Berenger*. 1773. 8. Tom. VI. p. 103.

[21]) Chr. A. Fischer, über Genf und den Genfer Ge. Berlin 1796. 8. S. 158.

welche besonders die Verbesserung der Uhren zum Augenmerk hat. Es wurden Preisfragen aufgegeben, und die gekrönten Abhandlungen wurden auch in Genf gedruckt [22]).

§. 291.

Die Verfertigung der Uhrfedern zu Tisch- und Taschenuhren wurde in den neuern Zeiten mit vieler Vollkommenheit unternommen. Die Federn der ersten Uhren ließen noch viel zu wünschen übrig. Erst nach der Erfindung der Schnecke erforschte man die Eigenschaften elastischer Bleche zu Federn genauer, und wandte die Resultate dieser Untersuchungen mit vielem Nutzen an. Die ersten vollkommnen Tisch- und Taschenuhrfedern wurden in England gemacht. Die französischen, teutschen und schweizerischen waren damals weit schlechter. In den schweizerischen Fabriken nahm man teutschen oder steyermärkischen Stahl; in den englischen Fabriken fand man den schwedischen Stahl aus Osterby am vorzüglichsten zu Uhrfedern.

Schon gegen das Ende des siebzehnten Jahrhunderts fing man an, bey der Verfertigung der Uhrfedern die Beschaffenheit des Stahls zu berücksichtigen. Ein französischer Flüchtling, der sich in London niederließ, machte die Federn weniger zerbrechlich, als die übrigen Arbeiter dieser Stadt, indem er sie in Talg härtete. Vernon, einer der geschicktesten Uhrmacher in London, ahmte sogleich diese Methode nach, und fand sie vorzüglich. Sadler, der sein Lehrling gewesen war, folgte ihm, so wie Blakey der

22) Memoires de la Societé établie à Geneve pour l'encouragement des Arts &c. Tom. I. Geneve 1778. 4.

der Aeltere und Mayberly. Diese Künstler trugen überhaupt zur Verbesserung der Uhrfedern viel mit bey. Zu derselben Zeit wurden auch in Genf sehr gute Uhrfedern gemacht, und es entstanden daselbst eigne Professionisten, die sich bloß mit der Verfertigung der Uhrfedern abgaben. Noch immer wurden sie in Frankreich am schlechtesten bearbeitet. Geschickte Pariser Uhrmacher waren deswegen gezwungen, ihre Federn aus Genf zu verschreiben, weil die englischen wohl drey- bis viermal so hoch zu stehen kamen.

Im Jahr 1714 oder 1715 ging der alte Blakey mit einer Menge Federn nach Paris. Man fand sie so vorzüglich gut, daß die Uhrmacher Gaudron, Masson, le Roy und Andere den Blakey animirten, da zu bleiben. Er ließ sich nun in Paris nieder, verschrieb Arbeiter aus London und legte eine Uhrfeder-Fabrik an. Im Jahr 1719 ging er nach England zurück. Zwey von seinen Arbeitern besetzten sich in Paris, und errichteten selbst eine Fabrik, die der des Blakey ähnlich war. Im Jahr 1727 zog Blakey selbst wieder nach Paris, und legte abermals eine Fabrik an, worin er steyermärkischen Stahl verarbeitete. Da seine Federn sehr guten Absatz hatten, so sann er immer mehr auf neue Vortheile und auf neue Instrumente zur Bearbeitung seiner Waaren. Im Jahr 1733 legte er Maschinen an, welche, vom Wasser getrieben, die Federn gleich schmiedeten, schliffen &c. [23]).

§. 292.

[23]) Avant propos de l'art de faire des ressorts de montres et de pendules, par Mr. *Blakey*; im Journal des sçavans. Juillet 1778. Tom. XVIII. Amsterdam 12. p. 488 f.

§. 292.

Blakey hatte auch Maschinen erfunden, womit er den sogenannten Triebstahl zu den Getrieben, den Sperrkegeldrath u. d. gl. sehr schnell verfertigte. Andere Künstler traten in seine Fußstapfen. Man erfand ähnliche Maschinen, die Ketten in der Uhr, die Spiralfedern und andere Theile sehr schnell zuzubereiten. Das Räderschneidzeug kam in der Schweiz nach und nach zu einer so großen Vollkommenheit, und das Schneckenschneidzeug wurde in Frankreich durch die sehr geschickten Künstler le Pievre und Gedeon Duval so sehr verbessert, daß an beyden Instrumenten fast nichts mehr zu wünschen übrig blieb.

Sogar die Verbesserung der Uhrschlüssel war ein Gegenstand der Untersuchung denkender Künstler. Der Uhrmacher Stephan Thorsgood in London erfand einen Uhrschlüssel, welcher keinen Staub oder Schmutz in sich kommen läßt, weil er immer verschlossen ist, und der auch von selbst die Richtung angiebt, nach welcher die Kette aufgewunden werden muß, damit Unwissende die Uhr nie verkehrt aufziehen können [24]).

§. 293.

Neben vielen trefflichen Uhrenfabriken in England, Frankreich, in der Schweiz 2c. entstanden auch sehr

[24]) Description of a new watch-key, invented and made by Mr. *Stephan Thorogood*; im Universal Magazine for March 1781. — Mein theoret. prakt. Wörterbuch der Uhrmacherkunst. Bd. II. Leipzig 1800. 8. S. 405 f.

sehr viele schlechte, welche ganz Europa mit sehr wohlfeiler, aber auch für den eigentlichen Zweck ganz unbrauchbarer Waare überschwemmten. Solche Uhren können bloß zur Befriedigung des Luxus für diejenigen dienen, welche nur eine Uhr in der Tasche haben wollen. Ganze Theile fehlen oft in ihnen, oder sind doch wenigstens fehlerhaft construirt und ausgeführt. — Und so hat sich denn die Uhrmacherkunst in zwey Theile getheilt, wovon der eine aus würdigen Künstlern, der andere aus Sudlern besteht; wovon der eine genaue und schöne Zeitmesser, der andere nur Mißgeburten liefert, die mit den Uhren nur die äußere Gestalt gemein haben.

§. 294.

Teutschland, das viele geschickte Uhrmacher in sich enthält, ist auch noch durch seine hölzernen Uhren berühmt, die hauptsächlich im Schwarzwalde sehr häufig verfertigt und von da fast nach allen Gegenden der Erde versandt werden. Um die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts kamen zu Waldau in der Herrschaft St. Peter die ersten hölzernen Unruh-Uhren zum Vorschein. Kreuz, Frey und Henninger hießen die Uhrmacher, welche die Fabrikation jener Maschinen in Gang brachten. Am Ende des siebzehnten Jahrhunderts gerieth dieß neue Gewerbe wieder ins Stocken. Im Jahr 1727 aber wurde es durch Simon Dilger aus Urach im Fürstenbergischen wieder in Aktivität gebracht; und seit dieser Zeit ist es immer mehr und mehr in Flor gekommen.

Das Pendel mußte dem Simon Dilger, der eigentlich ein Drechsler von Profession war, noch unbekannt seyn, denn alle seine Uhren waren noch Unruh-

ruh-Uhren. Sein Sohn Friedrich gab der Uhrmacherkunst in dortiger Gegend einen größern Umfang; schon nach etlichen zwanzig Jahren wurden daselbst zwölf Uhrmacher angetroffen. Diese Zahl wuchs hernach immer mehr an, so daß man am Ende des achtzehnten Jahrhunderts in der Herrschaft St. Peter allein 30 Uhrmachermeister zählte, welche jährlich über 3300 Uhren von verschiedenen Gattungen verfertigten. In den neuesten Zeiten schätzte man die ganze Anzahl der Schwarzwälder Uhrmachermeister auf fünfhundert, ohne diejenigen, welche sich des Handels wegen auf Reisen befanden.

§. 295.

Unter allen hölzernen Uhren waren die sogenannten Guckguckuhren die beliebtesten. Michael Dilger und Matthäus Hummel verfertigten diese Uhren zuerst. Zwey Uhrenhändler, die solche Uhren in Böhmen gesehen, hatten sie darauf aufmerksam gemacht.

Durch die stete Vermehrung des Absatzes wurde man gezwungen, auf allerley Vortheile zu sinnen, welche die Arbeit fördern konnten. Man ließ daher die Zieferblätter von eignen Personen drucken, Räder, Glocken und Gehäuse, jede besonders, wieder von andern fertig machen rc. Und so wurde dann die Bearbeitung eigentlich fabrikenmäßig. Matthias Faller, die Gebrüder Wehrle und Paulus Kreuz zeichneten sich in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts unter den Künstlern, welche einzelne Uhrtheile verfertigten, besonders aus. Paulus Kreuz machte die meisten Uhrglocken.

§. 296.

Christian Wehrle war der erste, der bey den hölzernen Uhren das Pendel anwandte. Die Räder der Unruh-Uhren hatte man vorher mit Hülfe einer Säge, eines Messers und eines Zirkels auf eine sehr mühsame Art ausgezahnt. Als aber Adam Spiegelhalter das Räderschneidzeug im Schwarzwalde einführte, da kam man in den Stand, eine Uhr in einem Tage fertig zu machen, wozu man vorher sechs Tage nöthig gehabt hatte. Das Abdrehen und Einschneiden der Räder mußten die Frauenspersonen verrichten.

Die Spekulation der Schwarzwälder Uhrmacher ging immer weiter. Sie machten bald nicht bloß hölzerne Geh- Schlag- und Repetiruhren, sondern sogar Spieluhren, künstliche astronomische Uhren, welche den Lauf der himmlischen Körper zeigten, Uhren mit beweglichen Figuren (Automaten) und hölzerne Taschenuhren. In der Verfertigung jener künstlichen Uhren hatten sich Salomon Scherzinger, die Gebrüder Wehrle und Andreas Dilger den meisten Ruhm erworben. Die hölzernen Taschenuhren des letztern, woran nur die Getriebe, Wellen, Feder und Kette von Stahl, Zapfenlager, Unruhe und Schnecke von Messing waren, sind aller Aufmerksamkeit und Bewunderung werth.

§. 297.

Durch die mancherley erlangten Vortheile brachten es die Schwarzwälder Uhrmacher bald so weit, daß zwey Personen in einer Woche leicht zehn gemeine Pendeluhren mit Schlagwerken fertig machen konnten, und daß die Zahl der ganzen jährlich im Schwarzwal-

walde verfertigten Uhren bis über 75000 anwuchs. Eine gemeine Uhr wurde für 50 Kreuzer, eine Guckguckuhr für 1 Fl. 40 K., eine Spieluhr für 2, 3 bis 16 Louisd'or, eine Taschenuhr für 3 Louisd'or und eine Thurmuhr für 60 Fl. verkauft. Haufenweis führte man alle diese Arten von hölzernen Uhren in fremde Länder, nach England, Frankreich, Preußen, Sachsen, Schweden, Dänemark, Rußland, Kalabrien und Sicilien, in die Schweiz, in die Europäische Türkey, sogar nach Nordamerika und nach Asien. Viele Künstler kamen dadurch zu beträchtlichem Reichthum; einige bekamen auch für Spieluhren und andere künstliche Uhren von großen Monarchen ansehnliche Geschenke oder wichtige Handelsbegünstigungen, z. B. Urban Hummel von der Russischen Kayserin Katharina II., und Matth. Faller von dem Türkischen Sultan [25]). — In der That sind die hölzernen Uhren für unbemittelte Leute noch immer sehr wohlthätige Zeitmesser.

§. 298.

Weckuhren, oder Uhren, die durch eine besondere Verrichtung zu jeder beliebigen Stunde ein lange dauerndes Geräusch an eine Glocke machen, um

[25]) P. Franz Steyrer's Geschichte der Schwarzwälder Uhrmacherkunst, nebst einem Anhange von dem Uhrenhandel derselben. Ein Beytrag zur Geschichte des Schwarzwaldes. Freyburg im Breisgau 1796. 8. — Etwas zur Geschichte der Uhrmacherkunst im Schwarzwalde, und über den Handel jenes Landes mit den hölzernen Uhren, von Poppe; im Journal für Fabrik rc. Bd. XVII. Leipz. 1799. Jul. S. 33 f. — Meine ausf. Gesch. der Uhrmacherk. S. 393 f.

um dadurch Schlafende zu wecken, gab es schon im vierzehnten und funfzehnten Jahrhundert. Man traf sie besonders in Klöstern an. Ein eignes Räderwerk war mit den großen Uhren verbunden, deren bewegende Kraft dieses Räderwerk zur bestimmten Zeit in Bewegung setzte, und auf den Hammer einer Glocke würken ließ [26]). Vom sechszehnten Jahrhundert an verband man diese Wecker mit noch künstlichern Vorrichtungen, z. B. mit solchen, welche bewürkten, daß gleich nach der Auslösung nicht bloß der Hammer an eine Glocke schlug, sondern auch Feuer angeschlagen und ein Licht angezündet wurde. Einen solchen Wecker hatte im sechszehnten Jahrhundert ein gewisser Bernardus Carovagius verfertigt [27]). Einen solchen Wecker machte auch noch im Jahr 1745 die teutsche Kayserin dem berühmten Arzte van Swieten zum Geschenk [28]).

Anfangs waren nur große Uhren mit der Vorrichtung zum Wecken versehen. Erst zu Ende des siebzehnten Jahrhunderts fand man Mittel, sie auch an Taschenuhren anzubringen. Wecker an Taschenuhren sind aber noch immer etwas seltenes. Sie machen diese kleinen Maschinen zusammengesetzter und kostbarer, und obgleich sie von der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts an durch den französischen Künstler le Paute, und bald nachher auch von Ferdinand

26) *Simonis Maioli* dies caniculares sive colloquia nova physica et admiranda. 1614. Fol. p. 419.

27) *Bern. Saccus*, de Italicarum rerum varietate. Papiae 1565. 4. Lib. VII. c. 17. p. 76. — J. P. Harsdörfer's philos. und mathem. Erquickstunden Th. II. S. 343.

28) Memoires de l'Acad. des inscriptions &c. Tom. XX. a. a. O.

Ferdinand Berthoud beträchtlich verbessert wurden, so sind sie doch immer zur Anwendung nur wenig brauchbar befunden worden.

Im Jahr 1796 machte ich ein Paar Erfindungen bekannt, welche in zwey Weckern bestanden, die von jeder Taschenuhr in Bewegung gesetzt werden konnten [29]). Bey der einen Art wurde der Schlafende durch das Geräusch eines Hammers geweckt, der unaufhörlich und laut an eine Glocke schlug; bey der andern durch eine stark ziehende Bewegung am Arme oder Beine. Beyde Arten können entweder durch den Stundenzeiger oder durch den Minutenzeiger der Uhr ausgelößt werden. In der Folge nahm ich mit diesen Erfindungen noch bedeutende Verbesserungen vor [30]).

§. 299.

Uhren, welche das Datum zeigen, hatte man schon im sechszehnten Jahrhundert. Ein besonderer Zeiger gab die Tage des Monats auf dem Zifferblatte an. Späterhin wurden die Uhren so eingerichtet, daß der Monatstag sich hinter einer viereckigten Oeffnung zeigte. In den neuern Zeiten hat man dazu wieder einen ordentlichen Zeiger angewandt. Die Uhren, welche den Namen der Monate und den Monds-

wechs-

29) Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XI. Leipzig 1796. August S. 99 f.; Bd. XVII. 1799. Nov. S. 409 f.

30) Der Wecker für Jedermann, oder die Kunst, durch jede Taschenuhr sich stets sicher und sogar auf eine viertel Minute genau wecken zu lassen. Nebst Winken, wie man dieselbe Vorrichtung leicht anwenden könnte, um Diebe beym Einbruch gleich zu entdecken und zu verscheuchen. Frankfurt a. M. 1809. 12.

wechsel andeuten, waren ebenfalls schon im sechszehnten Jahrhundert bekannt.

Ungleich merkwürdiger noch sind die künstlichen astronomischen Uhren, welche die Bewegung der Himmelskörper nachahmen. Schon Archimed's Sphäre, so wie des Chromatius, Boëtius, Pacificus u. A. künstliche Wasseruhren, kann man einigermaaßen mit unter jene astronomischen Werke rechnen. Aber das größte Meisterstück von dieser Art war doch das auf dem Münster zu Straßburg befindliche Uhrwerk, welches drey geschickte Künstler, Isaak, Abraham und Josias Habrecht, nach dem Plane und unter der Aufsicht des berühmten Mathematikers Conrad Dasypodius in den Jahren 1571 bis 1574 verfertigt und an die Stelle einer ältern schadhaft gewordenen Uhr gesetzt haben. An jenem Uhrwerke, welches jetzt leider fast ganz zerfallen ist, sah man die Bewegung der himmlischen Körper; es zeigte die Tage der Woche durch hervorkommende Figuren (Apollo, Luna, Mars, Merkur, Jupiter, Venus und Saturn) an; es zeigte die güldene Zahl, die Sonntagsbuchstaben, die beweglichen Feste und die Schaltjahre; an einem besondern Astrolabio sah man die Bewegungen der Planeten im Thierkreise. Ein Engel hob bey jedem Stundenschlage seinen Zepter auf; ein anderer drehte unterdessen eine Sanduhr um. Zwey Löwen brüllten; ein Hahn krähte und schlug mit seinen Flügeln nach Endigung eines angenehmen Glockenspiels. Vier geharnischte Figuren, die das verschiedene Alter der Menschen vorstellten, schlugen die Viertelstunden. Bey jedem Viertel nahte sich der Tod, um die Stunde zu schlagen; er wurde aber durch eine hervorkommende Christusfigur so lange daran verhindert,

dert, bis der vierte geharnischte Mann die letzte Viertelstunde schlug. Alsdann zog sich die Christusfigur zurück, und der Tod schlug die Stunde würklich [31]).

§. 300.

Ein ähnliches bewundrungswürdiges Uhrwerk wurde zu Lyon im Jahr 1598 von Nicolaus Lippius aus Basel gemacht. Es steht noch jetzt, aber seit 1660 beträchtlich verbessert und mit neuen Stücken vermehrt [32]). Es zeigt ebenfalls, außer der gewöhnlichen Tageszeit, den Lauf der Gestirne und deren periodische Bewegung, die beweglichen Feste etc. Sieben Figuren, die sich auf Religionsgeschichten beziehen, wechseln alle Mitternacht ihre Stellen. Ein Hahn ruft, und schlägt mit den Flügeln, wie bey der Straßburger Uhr. Ein Engel öffnet eine Thür und begrüßt die Jungfrau Maria, Löwen begegnen sich, rühren ihre Zungen und Augen, brüllen, u. s. w.

Eben so künstlich ist die Uhr zu Ollmütz in Mähren, welche schon im Jahr 1422 angelegt, aber im Jahr 1574 mit vielen neuen Stücken vermehrt wurde. Auch sie hatte, außer sehr schönen astronomischen

31) Carmen de astronomico horologio Argentoratensi, a *N. Frischlino*. Argent. 1575. 4. — *C. Dasypodii* Heron Mechanicus . . . et horologii astronomici Argentorati, in summo templo erecti, descriptio. Argent. 1580. 4. — *Jos. Schweighäuser*, Description nouvelle de la Cathedrale de Strasbourg et de sa fameuse tour. Strasb. 1770. 8. p. 71 f. — Meine ausführl. Gesch. d. Uhrm. S. 410 f.

32) Histoire civile ou consulaire de Lyon, par *C. F. Menestrier*. Lyon 1696. Fol. p. 198 sq. — Meine ausf. G. d. U. S. 415 f.

mischen Vorstellungen und lieblichen Glockenspielen, allerley Figuren, die durch das Räderwerk bewegt wurden, z. B. Männer, die die Stunden schlugen, auf einer Trompete bliesen, zu Pferde saßen und herumritten, u. d. gl. [33]).

Prag soll seine künstliche astronomische Uhr, welche sich auf dem Rathhause befindet, schon vor dem Jahre 1490 gehabt haben. Magister Hanusch hat im Jahr 1490 noch manches hinzugesetzt. Die Sternwarte zu Prag enthält einige treffliche astronomische Uhrwerke, welche Pater Klein in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts verfertigte [34]). Bewegliche Figuren und andere Spielereyen sieht man an diesen Prager Uhrwerken nicht, sondern bloß ernsthafte astronomische Vorstellungen.

§. 301.

Die im Jahr 1405 verfertigte und 1562 verbesserte Uhr in der St. Marienkirche zu Lübeck zeigte außer den Bewegungen der himmlischen Körper und den davon herrührenden Erscheinungen allerley menschliche Figuren, z. B. die Bilder des Kaysers und der sieben ältesten Churfürsten, welche Mittags um zwölf Uhr in Procession aus einer Thür herauskamen, und zu einer andern wieder hineingingen [35]). Aehnliche

33) Patriotisches Tageblatt für die Kays. Kön. Erblande. Brünn 1801. Nr. 20. S. 114 f.

34) *Sim. Majoli* dies caniculares. Mogunt. 1614. Fol. p. 420. — Anton Strnadt, Beschreibung der berühmten Uhr- und Kunstwerke am Altstädter Rathhause und auf der königlichen Sternwarte zu Prag. Mit Kupf. Prag und Dresden 1791. 4. — Meine ausf. Gesch. d. U. S. 417 f.

35) Beschreibung des astronomischen Uhrwerks in der Kirche zu St. Marien in Lübeck. 1768. 4.

liche öffentliche Uhren befinden sich noch zu Görlitz, zu Cöln, zu Nürnberg, Augsburg, Versailles, zu Lund und Upsala (in Schweden), Valladolid (in Spanien) 2c. [36]). Ein Bauer in der holsteinischen Grafschaft Ranzau und ein Küster auf der Insel Rügen verfertigten gleichfalls solche Uhren, die sehr viele Bewunderung einerndteten [37]). Die astronomischen Uhrwerke des Laurentius a Vulparia [38]), des P. Rheita [39]), des Treffler und Schlotheim (zu Augsburg) [40]), des Eimmart [41]) und Anderer waren im siebzehnten Jahrhundert sehr berühmt. Im achtzehnten Jahrhundert zeichneten sich durch die Verfertigung solcher Kunstwerke vornehmlich Haas zu Augsburg, Passament zu Paris (der sie in Form einer Taschenuhr unter dem Namen montre à la Jablonowsky bearbeitete), Hahn im Würtenbergischen, Möllinger zu Berlin, Michael Dienel aus Friedersdorf in der Oberlausitz, der Tischler Jakob zu Bunzlau, und der Weber Hüttig ebendaselbst aus. Die Uhren der drey letztern Künstler enthielten zugleich Glocken- Harfen- und Lau-

36) Meine ausf. Gesch. d. Uhrmacherk. a. a. O.

37) Marperger's Horologiographia, oder Beschreibung der Eintheilung und Abmessung der Zeit. Dresden u. Leipzig 1723. 8. S. 26 f. — Meine ausf. Gesch. d. U. a. a. O.

38) *Dom. Mar. Manni* de florentinis inventis Comment. Ferrariae 1731. 4. p. 63.

39) P. *Ant. Mar. de Rheita* Oculus Enochi et Eliae. Lib. IV. cap. ult.

40) P. v. Stetten Kunst- Gewerb- und Handwerksgeschichte der Stadt Augsburg. 1779. S. 172.

41) Doppelmayr a. a. O.

Lautenspiele, und allerley menschliche Figuren, die sich wie lebendige Wesen bewegten [42].

§. 302.

Schon in ältern Zeiten, als man Räderwerke zusammensetzte, die man, ohne ein trocknes Gewicht und ohne Feder, bloß mit der Hand trieb, fand man vielen Gefallen an Figuren, die sich bewegen mußten, indem man die Bewegung der Räder auf verschiedene andere Theile hinzuleiten suchte. Auf diese Art entstanden unter andern die sogenannten Automaten, wovon man verschiedenes im Homer, im Gellius, Pausanias, Polybius und andern alten Schriftstellern findet. Erst in den neuern Zeiten, als man Federuhren kennen gelernt hatte, bekamen viele Künstler noch mehr Lust, solche Automaten zu verfertigen. Da fiel auch ihre Einrichtung noch weit besser aus, da gelangen die Bewegungen der Figuren noch viel täuschender. Man machte menschliche Figuren, welche fortgingen, welche arbeiteten, tanzten, auf Instrumenten bliesen, Zithern und andere Instrumente schlugen ꝛc.; Hunde, welche liefen und bellten; Vögel, welche mit den Flügeln schlugen, und Stimmen wie natürliche Vögel von sich gaben. P. Kircher hat mehrere solcher Automaten verfertigt, und P. Schott hat sie mit verschiedenen andern beschrieben [43].

Daß ein künstlicher Adler und eine eiserne Fliege, die beyde der berühmte Regiomontan verfertigt

42) In meiner ausführl. Gesch. d. Uhrm. sind sie insgesammt vollständiger beschrieben worden.

43) Technica curiosa &c. Lib. IX. c. 8. p. 690 sq. — Magia univers. P. IV. cap. 5. p. 278.

tigt haben soll, dem Kayser Maximilian I. bey dessen Einzuge in Nürnberg am 7ten Juny 1470 bloß durch Hülfe eines Räder- und Federwerks haben entgegenfliegen können, ist ein Mährchen, das nicht so viele Untersuchungen nöthig hatte, als würklich darüber angestellt worden sind. Beyde Thiere mögen allenfalls auf einem Tische fortgelaufen seyn, oder Bewegungen gemacht haben, als wenn sie fortfliegen wollten.

§. 303.

Casper Werner in Nürnberg machte im sechszehnten Jahrhundert ein Schiffchen, welches auf dem Tische herumlief. Eine in dem Schiffchen sitzende weibliche Figur schlug mit beyden Händen die Cymbel; ein Kind bewegte Kopf und Arme zum Rudern; ein Cupido mit gespanntem Bogen drückte auf eine andere Person einen Pfeil los. Hans Bullmann ließ durch künstliche Uhrwerke menschliche Figuren auf einer Laute spielen, tanzen, schießen, kegeln ꝛc. Farfler und Hautsch verfertigten um die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts Wagen, die ohne Vorspann bloß mittelst eines verborgenen Räderwerks auf allen Wegen fuhren. Der letzte Künstler hatte auch kleine Armeen von Reitern und Fußvolk gemacht, welche auf einander losgingen, sich haueten und stachen, auf einander feuerten, sich schwenkten ꝛc.

Alle bisherigen Automaten wurden aber durch diejenigen des Franzosen Vaucanson, welche dieser geschickte Künstler im Jahr 1738 in Paris zuerst öffentlich sehen ließ, bey weitem übertroffen. Ein sitzender Flötenspieler spielt zwölf Stücke, und macht dabey alle Bewegungen eines natürlichen Flötenspielers

lers mit dem Kopfe, den Fingern, mit der Zunge, mit dem Munde und dem ganzen Leibe. Eben so spielt eine zweyte Figur auf einer Schäferpfeife und schlägt dabey mit der rechten Hand den Takt auf einer Trommel. Eine Ente von natürlicher Größe bewegt die Flügel, macht alle Stellungen einer Ente, streckt den Hals hin und her, auf und nieder wie eine Ente, schnattert wie eine Ente, säuft Wasser, frißt Körner und läßt nach einiger Zeit eine dem Entenauswurf ähnliche Materie hinten fallen. Diese Automate, welche ein gewisser Dü Moulin im Jahr 1752 in Teutschland öffentlich sehen ließ, kaufte hernach Hr. Hofrath Beireis in Helmstädt, wo sie jeder Liebhaber, freylich nicht mehr im ganz vollkommenen Zustande, noch jetzt sehen kann.

Ein ähnlicher Flötenspieler, wie der des Vaucanson, aber gewiß nicht so vollkommen, soll schon im sechszehnten Jahrhundert existirt haben; in der letzten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts aber hatte der französische General de Genes, ein Mann von großem Genie, einen Pfau verfertigt, welcher gehen konnte, das ihm vorgeworfene Korn von der Erde auffraß, es dem Anschein nach verdaute, und das übrige wieder hinten von sich gab [44].

§. 304.

Die allerkünstlichsten und bewundrungswürdigsten Uhrwerke dieser Art verfertigte ohnstreitig der Schweizer Jakob Droz zu Chaux de Fond in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts. Sein vorzüglichstes Stück bekam der König Ferdinand

44) *Labat*, nouveau voyage aux isle de l'Amerique. à la Haye 1724. 4. Vol. II. p. 298.

nand VI. von Spanien. Eine astronomische Secundenuhr, welche repetirt und die Bewegungen der himmlischen Körper zeigt, spielt nach jeder Stunde ein Glockenspiel mit neun Stücken, wovon man zugleich ein Echo hört. Eine Dame sitzt auf einem Balkon, hält ein Buch in der Hand, und begleitet durch ihre Bewegungen den Takt des Stücks, welches gespielt wird; ihre Augen nähert sie dem Buche und so folgt sie der Musik nach. In ungleichen Zwischenräumen nimmt sie auch zu wiederholten Malen Taback, und beugt sich höflich gegen den, welcher die Glasthüre der Uhr öffnet. Ein künstlicher Kanarienvogel singt darauf acht Stücke mit den natürlichen Bewegungen des Schnäbels, der Kehle und des ganzen Leibes. Ein Schäfer spielt nachher verschiedene Flötenstücke, und drückt Zungenstöße und Taktbewegungen ganz vortrefflich aus. Zwey Liebesgötter spielen mit einander. Ein Schaaf blökt, und ein Hund bellt. Letzterer schmeichelt den Schäfer und bewacht einen Korb mit Früchten. Wenn Jemand einen Apfel nimmt, so bellt er so lange, bis der Apfel wieder an seinen Platz gelegt wird.

Noch andere äußerst merkwürdige Stücke sind aus der kunstreichen Hand des Droz hervorgekommen, z. B. eine Figur, welche schreibt, welche die Feder immer wieder in das Dintenfaß taucht, das Ueberflüssige wegschüttelt, Sand auf das geschriebene streut, das Blatt gehörig umwendet rc.; eine Figur, welche mit Bleystift ordentlich nach einer Vorschrift zeichnet, den Staub hinwegbläßt rc.; eine Figur, welche auf einem Flügel spielt, und dabey völlig der Natur getreu Kopf, Augen, Aerme, Hände und Finger bewegt, sogar die Kehle aufschwellt, um dadurch das Athemholen anzuzeigen; eine Landschaft mit

einer

einer Mauernhütte, woraus ein Bauer auf einem Esel reitend hervorkömmt, und nach einer Mühle sich begiebt, um Mehl aufzuladen, mit einem Hunde, der dann bellt, mit einem Schäfer, der aus einer Höhle kömmt, und einer schlafenden Schäferin ein Lied vorspielt, welche dadurch erwacht, sich aufrichtet, ihre Zither ergreift und das nämliche Lied spielt; bis der Bauer seinen beladenen Esel wieder vorbey treibt, und der Schäfer, dadurch gleichsam unterbrochen, sich verbeugend wieder zurück zieht; flatternde und singende Vögel; Figuren, welche auf dem Hackbrete spielen, ꝛc.

§. 305.

Droz's Kunstwerke fanden bald Nachahmer, und auch einige recht glückliche. Unter die letztern gehören die Gebrüder Maillardet aus Chaux de Fond, deren Automaten ich im vorigen Jahre zu sehen das Glück hatte. Zwey in einem Käfig befindliche Kanarienvögel sangen einen natürlichen Gesang und ganze Arien, hüpften von einem Stabe auf einen andern, wandten, drehten und schnäbelten sich, und ahmten alle Bewegungen würklicher Kanarienvögel mit Schnabel, Gurgel, Flügeln und Schwanze sehr täuschend nach. Auf der Terrasse des Käfigs gab ein Neger, mit einem Buche in der einen und einer Rolle Papier in der andern Hand, den Musikern das Zeichen zum Anfange und zum Schlusse des Spiels. Faunen und Affen machten ein Glockenspiel. Einer von den Affen klapperte mit den Zähnen und machte alle Stellungen eines lebendigen Affen. Auf einer Blume saß ein künstlicher Schmetterling, der sich erhöhte und senkte, nach allen Seiten sich wandte und mit den Flügeln schlug. Bey einem andern Stücke kamen zwey Damen aus einem Gartenhäuschen, grüßten

ten einander, umarmten sich, beobachteten ein singendes Vögelchen, und wenn dieses wieder zurückgeflogen war, umarmten sie sich von neuem, grüßten die Zuschauer und entfernten sich wieder. Auf der Terrasse spazierten zwey Grenadiers als Schildwachen herum. Bey einem dritten Stücke erblickte man einen Zauberer sitzend, in der einen Hand ein Buch, und in der andern einen Zauberstab haltend. Wenn Jemand eine auf gewissen Blättchen befindliche willkührlich gewählte Frage in ein besonderes Schiebladchen legte, so stand der Zauberer auf, grüßte die Gesellschaft, zeichnete mit seinem Zauberstabe Figuren ab, erholte sich Raths aus seinem Buche, hob den Arm in die Höhe, und schlug mit seinem Stabe an eine kleine über ihm befindliche Thür. Diese öffnete sich sehr schnell, und es zeigte sich eine passende Antwort auf die gewählte Frage. Der Zauberer wiederholte nun seine vorigen Stellungen und Bewegungen, und sobald er mit dem Stabe wieder an die kleine Thür schlug, so schloß sich diese. Er grüßte zuletzt die Gesellschaft und setzte sich wieder. Sobald man keine Frage in das Schiebladchen legte, so schüttelte er ohne aufzustehen verneinend mit dem Kopfe, nachdem er sich aus seinem Buche Raths erholt hatte. Aus einer goldenen Dose kam ein Vögelchen hervor, welches natürlich pfiff, eine Arie sang, und wie eine Nachtigall schlug. — Auch Melzel's Trompeter hat in den neuesten Zeiten viele Sensation gemacht.

§. 306.

Spieluhren, worin Glocken, Flöten, Harfen, Lauten, Claviere und andere musikalische Instrumente harmonisch in Bewegung gesetzt werden, existirten schon im funfzehnten Jahrhundert.

Nach Weigel's Versicherung soll das älteste Glokkenspiel im Jahr 1481 zu Alost in Flandern gemacht seyn [45]). Nach Meermann's Behauptung hatte die Abtey zu Egmund in Holland das älteste Glockenspiel aufzuweisen [46]). In den Niederlanden überhaupt hielt man sehr viel von solchen Glockenspielen; denn sehr viele Niederländische Städte wurden mit diesen Kunstwerken versehen [47]). Franz Hemony zu Zütphen, aus Lothringen gebürtig, machte verschiedene sehr gute Glockenspiel-Uhren für Niederländische Städte. Im Jahr 1645 verfertigte er eine für Zütphen selbst, im Jahr 1648 eine für Deventer, 1649 für Enkhuysen, 1650 für Herzogenbusch, 1651 für Utrecht, 1653 für Amsterdam. Eine jede hatte 25 oder 26 Glocken. Brakel Vezyn machte im Jahr 1663 eine solche Uhr mit einem noch künstlichern Glockenspiel, das 36 Glocken enthielt. Brüssel, Löwen, Antwerpen, Darmstadt, Hamburg, Lübeck, Berlin, Potsdam und noch mehrere andere Städte wurden gleichfalls mit Glockenspiel-Uhren versehen [48]).

Nicht bloß Wand- und Tischuhren besitzen solche Glockenspiele ebenfalls, sondern seit der Zeit, daß man

[45]) Chr. Weigel's Vorstellung der Künste. S. 46 f.

[46]) *Hugonis Grotii* Parallelon rerum publicarum Liber tertius &c. Vergeliking der gemeene besten derde Boek: Over de Zeden en den Inborst der Athenienseren, Romeinen en Hollanderen &c. door *J. Meerman*. Derde Deel. 1802. 8. (S. 228 f. auch etwas von Automaten.)

[47]) *G. Schotti* Magia universalis naturae et artis. Herbipoli 1657. 4. P. II. L. 6. p. 353 sq.

[48]) *Hieronymi Magii* Tractatus de Tintinnabulis. Amstelod. 1564. 12. cap. 17. — *Hieron. Cardani* de varietate rerum Lib. 12.

man in Repetiruhren statt der Glocken die hell klingenden elastischen Stahlfedern eingeführt hat, (§. 281.) verfertigt man auch Taschenuhren mit (nicht Glocken- sondern) Stahlfederspielen. Uhren von der Größe eines Viergroschenstückes spielen oft Stücke von 30 bis 40 Tacten. Bey manchen Uhren dieser Art sind auch kleine bewegliche Figuren angebracht, welche während der Musik auf Instrumenten zu spielen scheinen, gleichsam als wenn sie die Musik machten ꝛc.

§. 307.

Harfen- und Flötenuhren, ferner Uhren, die ein Hackbret, eine Laute, eine Violine u. d. gl. in Bewegung setzen, sind schon von Kircher [49]) und Schott [50]) beschrieben, aber erst im achtzehnten Jahrhundert, z. B. von Eppinger [51]) und Sampson [52]), beträchtlich verbessert worden. Schon die Spieluhren des Engländers Fludd und des Teutschen Langenbucher waren zwar aller Ehren werth; dem Bau ihrer Maschinen fehlte es aber vorzüglich noch an Einfachheit und Genauigkeit. Gewöhnlich sind Harfe und Flöte in einer und derselben Uhr mit einander vereinigt und akkompagniren einander. Viele teutsche Künstler, wie Bovenschen in Hannover, Rauschenplat in Göttingen, Kitzing in Neuwied und Andere, haben solche Spieluhren in den neuesten Zeiten zu einem hohen Grade von Voll-

[49]) *A. Kircheri* Musurgia. Lib. IX. Mach. 6.

[50]) *G. Schotti* Technica curiosa. Lib. IX. Prop. 5. p. 680.

[51]) P. v. Stetten a. a. O.

[52]) Auszug aus den Transactionen der Societät zu London zur Aufmunterung der Künste ꝛc. Bd. I. Dresden 1795. 8.

Vollkommenheit gebracht. Der oben genannte Eyzinger verfertigte im Jahr 1764 ein schönes von selbst spielendes Orgelwerk; ein noch besseres und künstlicheres im Jahr 1768.

§. 308.

Im siebenzehnten und zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts kamen auch manche seltsame Uhren an's Licht, z. B. solche, die ohne Hülfe eines Räderwerks die Zeit angaben. So wurde z. B. die Zeit durch eine Reihe in einer spiralförmigen Rinne langsam herunterlaufende Kugeln abgemessen, wovon die unterste durch Hebel und Federn immer wieder emporgeschnellt wurde. So ließ man einen Kegel mit Hülfe von Scheiben, Schnüren und einem Gewichte langsam auf einer spiralförmigen Ebene heruntersteigen [53]). Oder man ließ eine auf einer solchen Ebene herablaufende Kugel unten die Vorrichtung zum Zeigen regelmäßig in Bewegung setzen, und dann jedesmal durch eine Feder wieder emporwerfen [54]). Oder an der Seite einer schiefen Ebene, worauf mittelst eines Räderwerks und eines schweren Körpers ein Cylinder herabstieg, wurden die Stundenziefern angebracht, die ein Zeiger des Cylinders bestrich. Obgleich P. Schott diese Uhr schon kannte und beschrieb [55]), so gab sie doch mehrere Jahre nachher der

[53]) *G. Schotti* Technica curiosa. Lib. IX. Mirabilia Chronometria. — *F. T. de Lanis* Magisterium naturae et artis. Tract. III. cap. 5. p. 334.

[54]) Viele solcher Uhren sind beschrieben in: Recueil d'ouvrages curieux de mathematique et de mécanique, ou description du cabinet de Mr. *Grollier de Servière.* Lyon 1719. 4. p. 9.

[55]) *G. Schotti* Technica curiosa. Lib. IX. c. 10. propos. 45.

der Engländer Moritz Wheeler für seine Erfindung aus [56]. Le Paute verfertigte eine Uhr, die durch den Zug der Luft, z. B. beym Oeffnen der Stubenthür, mittelst eines Ventilators in Bewegung gesetzt wurde [57]. Derselbe geschickte Künstler machte noch einige andere ungewöhnliche und seltene Uhrwerke, z. B. eine Pendeluhr mit einem einzigen Rade (dem Hemmungsrade), und eine andere, welche Stunden schlug, ohne alles Räderwerk, bloß mit dem Schloßrade. Auch Julien le Roy erfand eine künstliche Uhr mit einem Rade und dem Pendel, ohne Gewicht und ohne Feder. Schrotkörner, die ein Paar Trichter einander zuwarfen, hielten das Rad, an welches sie stießen, in Bewegung. Im Jahr 1751 zeigte le Roy diese Uhr dem Könige.

Kugeluhren und Sägeuhren, die durch ihr eignes Gewicht in Bewegung gesetzt werden, sind ebenfalls Produkte des menschlichen Scharfsinns. Bey der Kugeluhr geht eine Kugel langsam an einer Schnur herunter; bey der Sägeuhr bewegt sich ein Rad, das mit den übrigen Rädern der Uhr in Verbindung steht, an einer gezahnten Stange nieder, indem es in die Zähne der Stange eingreift, durch die Schwere der ganzen Uhr sich daran herabsenkt, und durch seine Umdrehung auch die übrigen Räder in Umtrieb setzt. Der Engländer Coxe verfertigte ein Barometer, welches 200 Pfund Quecksilber in sich enthielt, und durch sein Fallen und Steigen ein Gewicht aufzog, das die Feder einer Achttageuhr

56) Philosophical Transactions. 1684. Nro. 161. — Acta eruditorum. Lipſ. 1686. p. 79.

57) *Le Paute*, Traité ſur l'Horlogerie. p. 125.

geuhr spannte [58]). Schon Becher hatte eine ähnliche Uhr erfunden, welche er im Jahr 1680 der Königl. Societät der Wissenschaften zu London vorlegte [59]). Die Taschenuhren des Recorder, welche sich von selbst aufziehen (§. 288.) waren sinnreich. Die Pumpuhren oder Druckuhren, welche schon einige Jahre früher existirten, waren sehr mangelhaft. Das Aufziehen geschah bey diesen Uhren nicht mit dem Schlüssel, sondern durch mehrmaliges Auf- und Niederdrücken des Gehänges am Uhrgehäuse.

§. 309.

Auch die Wegmesser und Schrittzähler, Odometer und Pedometer sind noch Gegenstände der Uhrmacherkunst. Denn sie sind aus verschiedenen Rädern zusammengesetzt, die durch die Bewegung eines Menschen oder eines Fuhrwerks in Umtrieb kommen, und Schritte oder Umläufe von Rädern zählen, folglich zurückgelegte Wege messen.

Schon Vitruv hat einen Wegmesser beschrieben, der in der Folge beträchtlich verbessert worden ist. Im funfzehnten Jahrhundert kannte man Wegmesser, womit man den zurückgelegten Weg eines Schiffes maß [60]). Im sechszehnten Jahrhundert hatte man sogar solche Wegmesser, wobey ein Hammer durch Schlagen an eine Glocke die Umläufe des Rades andeutete, und wobey eine eigne Vorrichtung

[58]) Göttingische gelehrte Anzeigen vom Jahr 1775. St. 13. S. 97; St. 26. S. 223.

[59]) *J. J. Becheri*, de nova temporis dimentiendi ratione, et accurata horologiorum constructione, theoria et experientia. Londini 1680. 4.

[60]) Memorie concernenti la citta di Urbino. Roma 1724. Fol.

zung selbst das Aufzeichnen auf ein Papier verrichtete [61]). Unter andern haben die Augsburger Martin Feyhel und Christoph Schißler Wegmesser verfertigt, welche damals vielen Beyfall erhielten [62]). Gegen das Ende des siebenzehnten Jahrhunderts gab der Engländer Buterfield einen neuen Wegmesser an [63]). Im Anfange des achtzehnten Jahrhunderts erfand Adam Friedrich Zürne einen neuen Wegmesser [64]). Saveur [65]), Meynier [66]) und Outhier [67]) machten sich hernach ebenfalls durch neue Odometers bekannt. Die neuesten sind diejenigen von Holfeld in Berlin [68]), von

[61]) *Joan. Fernelii* Cosmotheoria. Paris. 1528. — *Riccioli* Almagestum novum. Bonon. 1651. Fol. p. 589. — Gründliche Beschreibung des diensthaften und nutzbaren Instruments Viatorii oder Wegzählers; in Levini Hulsii viertem Tractat der mechanischen Instrumente. Frankf. a. M. 1605. 4. — Doppelmayr, Nachricht von den Nürnbergischen Mathematicis und Künstlern. S. 82. — J. Leupold's Theatrum machinarum, supplem. Leipzig 1739. Fol. S. 12. — *Tob. Beutel*, Cimelium geographicum tripartitum, oder geographisches Kleinod. Dresden 1780. 4. S. 124.

[62]) P. v. Stetten Kunst- Gewerb- und Handwerksgeschichte der Stadt Augsburg. S. 167.

[63]) *Sprats* history of the royal Society. p. 163. In der französ. Uebersetzung: Genf 1669. S. 307.

[64]) F. Nicolai, Reise durch Teutschland, die Schweiz ꝛc. Bd. I. Berlin 1783. 8. Beylage S. 18.

[65]) N. Bion, mathematische Werkschule, von Doppelmayr vermehrt. Nürnberg 1741. 4. Erste Eröffnung. S. 99.

[66]) Histoires de l'Acad. roy. des sciences. an. 1724. p. 96. — Machines et Inventions &c. Tom. IV. p. 93.

[67]) Histoires &c. an. 1742. p. 145. — Machines et Inventions &c. Tom. VII. p. 175.

[68]) Bernoulli's Reisen durch Brandenburg, Pommern

von Klindworth in Göttingen [69]), von Castel in Berlin [70]) und von ein Paar Andern [71]).

§. 310.

Der schriftliche Unterricht, den Cardan, Pancirollus, Fludd, Oughtred und Becher über die Einrichtung der Räderuhren ertheilten [72]), war freylich der damaligen Zeit gemäß noch dürftig, mußte aber doch, weil man dadurch einen Begriff von dem Mechanismus der Zeitmesser erhielt, mit Dank aufgenommen werden. Besser und vollständiger waren allerdings die Werke des Derham [73]), des Sülly [74]), des

mern ꝛc. Bd. I. Leipzig 1779. 8. S. 33. — Hamburgisches Magazin. Th. IX. S. 218.

69) Göttingisches Taschenbuch für 1778. S. 76.

70) Fr. Nicolai's Reise. a. a. O.

71) Neueste Mannigfaltigkeiten. 1774. Th. I. — Schwäbisches Magazin. 1777. S. 306.

72) Ihre Schriften sind von mir schon angeführt worden.

73) *W. D.*, The artificial Clock-Maker. London 1700. 8. New ed. 1714. — Der kunstreiche Uhrmacher, oder kurze und leichte Anweisung, wie die meisten Bewegungen in denen Uhren, sowohl bey den Geh- als Schlagwerken von einem jeden Liebhaber dieser Kunst nach der Berechnung kunstmäßig mögen ausgefunden werden, von W. D. (William Derham); ein Anhang zur neu vermehrten Welperischen Gnomonica. Nürnberg 1708. Fol. — Traité d'horlogerie par M. *Derham*, traduit de l'anglois. Paris 1731. 12.

74) *H. S.* Règle artificielle du Tems. Vienne en Autriche 1714. 8. — Heinr. Sülly's Unterricht von Eintheilung der Zeit und der verschiedenen Einrichtung grosser und kleiner Uhren; a. d. Französ. übers. von Antoine Charles. Lemgo 1754. 8. — Ein Auszug ist: H. Sülly's nöthige Regeln für diejenigen, welche Sackuhren tragen. Augsburg 1745. 12.

des Augustin [75]), des Camus [76]), des Leutmann [77]) und des Alexander [78]). Manley's Buch handelte bloß von Taschenuhren nach damaliger Bauart [79]); Jodin's Buch bloß von der Hemmung [80]). Thiout [81]), le Paute [82]), le Roy [83]) und Hartmann [84]) konnten schon viele in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts gemachte Erfindungen und manche erst neu entdeckte Grundsätze mit beybringen. Molitor's [85]), Cumming's,

[75]) *P. Augustin*, Horologiographie pratique, ou la manière de faire les horloges à poids et les montres. Rouen 1719. 8.

[76]) *Camus*, Traité des forces mouvantes. Paris 1724. 8.

[77]) J. G. Leutmann, vollständige Nachricht von Uhren. 2 Theile. Halle 1718; 1722. 8.

[78]) *J. Alexandre*, Traité général des Horloges. Paris 1734. 8. — J. Alexander's ausführliche Abhandlung von den Uhren überhaupt; a. d. Französ. übers. von Ch. Ph. Berger. Lemgo 1738. 8.

[79]) W. Manley's neu vermehrter Unterricht von Sackuhren. Frankfurt 1728. und Wien 1751. 12.

[80]) *J. Jodin*, Traité des Échappements. Paris 1754. 12.

[81]) *Thiout*, Traité d'Horlogerie. 2 Voll. Paris 1741. 4.

[82]) *Le Paute*, Traité d'Horlogerie, contenant tout ce, qui est necessaire pour bien connoitre et pour règler les pendules et les montres. Paris 1755. 4. (Mit 17 Kupfern.)

[83]) Le Roy, Anweisung die einfachen sowohl, als Repetiruhren, wohl zu richten und zu gebrauchen; a. d. Französ. übers. Dresden 1759. 8.

[84]) J. G. Hartmann's nöthiger Unterricht von Verbesserung aller Uhren ꝛc. 2 Theile. Halle 1756. 8.

[85]) Molitor's Anweisung wie Geh- Schlag- Repetir- und Sackuhren richtig berechnet, probirt und tractirt werden. Frankfurt a. M. 1762. 8.

ming's [86]), Forstmann's [87]), Vogel's [88]) und einiger Ungenannten [89]) schriftliche Belehrungen über die Uhren waren ebenfalls dankenswerth. Aber viel reichhaltiger und wichtiger als alle bisherigen Schriften waren doch noch die Werke des berühmten Ferdinand Berthoud [90]), welche sich über alle ein-

[86]) *Alex. Cumming's* Elements of Clock and Watch Work. London 1766. 4. — Alexander Cumming's Prof. in Edinburg, Elemente der Groß- und Klein-Uhrmacherkunst. A. d. Engl. m. Anmerk. übers. von J. G. Geißler. Leipzig 1802. 4.

[87]) Forstmann, von zeigenden und schlagenden Taschenuhren, zur Kenntniß und Ausbesserung aller vorkommenden Arten derselben, für solche, die nicht von der Feile, sondern von der Feder Profession machen. Halle 1779. 8.

[88]) C. F. Vogel, praktischer Unterricht von Taschenuhren, sowohl für die Verfertiger, als auch für die Liebhaber derselben. Leipzig 1774. 8.

[89]) Z. B. Der selbstlehrende Uhrmacher, oder genugthuende Anweisung, alle Schlag- Geh- Repetir- und Sonnenuhren richtig zu berechnen, nebst allen Vortheilen sie zu verfertigen 2c. Von einem Freund der Künste. Frankfurt a. M. 1786. 8. Neue Auflage 1791. 8. — Der neue englische Uhrmacher, oder vollständige Anweisung, alle Geh- Schlag- und Repetiruhren richtig zu berechnen und gehörig zusammen zu setzen 2c. Frankfurt u. Leipzig 1768. 4. — P. N. Sprengel's Handwerke und Künste, in Tabellen, fortgesetzt von O. L. Hartwig. Samml. VII. der Grosuhrmacher. Samml. VIII. der Kleinuhrmacher. Berlin 1771. 8.

[90]) Berthoud's Werke habe ich schon §. 273. angeführt. Schlechte Auszüge daraus sind:

Ferd. Berthoud's Versuche, Vortheile, Grundsätze und Regeln zur Erreichung der möglichsten Vollkommenheit der Taschenuhren, nebst einer praktischen Anweisung zur Verfertigung einer neuen Taschenuhr. Ein Auszug mit Zusätzen 2c. von Chr. Fr. Vogel. Meissen 1790. 8.

F. Ber-

einzelne Theile der Uhrmacherkunst verbreiten, und Alles dahin gehörige sehr gründlich beschrieben und abgebildet enthalten. Späterhin sind auch von Hessen [91]), Bauer [92]), F. A. Schmidt [93]) und J. J. Schmidt [94]), von Vigniaux [95]), Huet [96]), Hahn [97]), Helfenzrieder [98]), Geißler [99]) und

F. Berthoud's Anweisung zur Kenntniß, Gebrauch und guten Haltung der Wand- und Taschenuhren. A. d. Franz. übers. mit Zusätzen und Anmerk. Meissen 1791. 8.

[91]) Memoire sur l'Horlogerie &c. par M. *Hessen*. Londres et Paris 1785. 8.

[92]) J. C. Bauer's Abhandlung von den Taschenuhren, und deren rechten Gebrauch und Erhaltung. Büchholz 1786. 8.

[93]) F. A. S. Belehrungen für diejenigen, welche Taschenuhren tragen, in Absicht ihrer Beschaffenheit, Beurtheilung, Ausbesserung ꝛc. Nebst einem Anhang über Wand- und Taschenuhren. Liegnitz u. Leipzig 1795. 8.

Fr. A. Schmidt, Beytrag zur Zeitmeßkunst, für Freunde und Liebhaber von Uhrwerken aller Art. Liegnitz u. Leipz. 1797. 8.

[94]) J. J. Schmidt, Nachricht und Vorschläge von Verbesserung der Geh- und besonders Schlaguhren. Brandenburg 1796. 8.

[95]) Horlogerie pratique, à l'usage des apprentifs et des amateurs; par Mr. *Vigniaux*. Toulouse 1788. 8.

[96]) Dissertation sur l'Horlogerie, par Mr. *Huet*. Paris 1791. 8.

[97]) P. M. Hahn, von Verbesserung der Taschenuhren; in den Actis Academiae Electoralis Mogunt. scient. utilium quae Erfurti est, ad 1782 & 1783. Erfurt. 1784. 4.
— Kurze Belehrung zur richtigen Behandlung der Hahnischen Taschenuhren, von den Gebr. Hahn. Stuttgardt 1791. 8.

[98]) J. Helfenzrieder, Beyträge zur Verbesserung der Uhrmacherkunst in Rücksicht auf große Uhren; in den Neuern philosophischen Abhandlungen der Baierschen Akademie der Wissenschaften. Bd. V. S. 467 f.

[99]) Der Uhrmacher, oder Lehrbegriff der Uhrmacherkunst, aus

und Stein[100]) gute Schriften über die Uhrmacherkunst verfaßt worden. Ich selbst habe Einiges darüber geliefert [1]). Unter fremden Völkern haben besonders die Spanier einen brauchbaren schriftlichen Unterricht über die Uhrmacherkunst geliefert [2]). Es ist bemerkenswerth, daß, so viel ich weiß, außer Cum-

aus den besten englischen, französischen und andern Schriften darüber zusammengetragen, nebst eignen Bemerkungen und Mittheilungen teutscher Künstler, herausgegeben von J. G. Geißler. 10 Theile. (mit schlechten Kupfern) Leipzig 1793–1799. 4. Der 7te, 8te und 9te Theil auch unter dem besondern Titel: Lehrbegriff der höhern Uhrmacherkunst; und der 10te: Gemeinnützige Beyträge zur ausübenden Uhrmacherkunst, oder Nachträge zum Lehrbegriff der Uhrmacherkunst.

100) Der belehrende Uhrmacher, oder kurze Belehrung für diejenigen, welche Taschen- Wand- Tisch- und Schlaguhren besitzen, wie sie solche in gutem Stande erhalten, verbessern . . . können rc. Leipzig 1800. 8.

1) Theoretisch-praktisches Wörterbuch der Uhrmacherkunst, oder Erklärung der vornehmsten Begriffe und Kunstwörter, welche bey der Verfertigung, Reparatur, und dem Gebrauche aller Arten von Uhrwerken, nebst dazu gehörigen Werkzeugen und andern Einrichtungen vorkommen. 2 Bände m. K. Leipzig 1799. 1800. 8. — J. Auch, Anleitung zur Kenntniß und Behandlung der Taschenuhren. Neue Aufl. Gotha 1807. 8.

2) Arte de gobernar los Reloxes por la equacion del Tiempo. ed. 2. Madrid 1789. 8.

Tratado general y matematico de la Reloxeria, que comprende el modo de hacer Reloxes de todas clases, y del de saberlos componer y arreglar por dificiles que sean; acompannado de los elementos necessarios para ella, por *Cerella* è *Icoaga*. Madrid 1789. 4.

Tratado metodico de la Reloxeria simple, por *Ph.* y *Pl. Charost*. Madrid 1790. 4.

Arte de conservar y arreglar los Reloxes de muestra para las personas que notienen conovimiento de là Reloxeriá, por *Pt. Marechal*. Madrid 1790. 8.

Cumming [3]), kein Engländer ein ausführliches Werk über die Uhrmacherkunst geschrieben hat. Mudge's Schriften [4]) bezwecken bloß die Kenntniß der Längenuhren; und die übrigen englischen Schriften verbreiten sich bloß über Hemmung, Pendel und andere einzelne Theile der Uhren.

§. 311.

Die Erfindung des Papiers ist eine der wichtigsten, so lange die Welt steht. Sie hat auf die Bildung des Menschen einen außerordentlich wohlthätigen Einfluß gehabt, einen Einfluß, der nur mit dem Untergange der Erde wieder erlöschen kann.

Schon die ersten Menschen suchten allerley Mittel hervor, durch Zeichen, die sie auf Körpern bildeten, ihre Gedanken mitzutheilen, und Begebenheiten, die sich zutrugen, der Nachwelt zu überliefern. Man nahm Steine, Erz, Bley, Holz, Elfenbein, Wachs, u. d. gl., worin man diese Zeichen eingrub. Spuren von dieser Art zu schreiben findet man noch viele in der alten Geschichte. Sie war sehr mühsam; die Körper selbst aber, worauf man schrieb, waren zu unbeholfen, nicht bequem aufzuheben und fortzuschikken. Man verfiel daher auf dünnere Körper, und zwar zuerst auf Thierhäute und Baumblätter, vorzüglich auf die großen und breiten Blätter des Palmbaums.

3) Seine oben angeführten Elements of Clock and Watch Work.

4) J. M. Thoughts on the means of improving watches and particularly those for the use of the sea. London 1765. 8 — A narrative of facts relative to timekeepers constructed by him. 1776. 8. — Narrative of facts relating to some time keepers constructed by him for the discovery of the longitude at sea. 1792. 8.

baums. Man ritzte die Schriftzüge mit einem metallenen, hölzernen oder knöchernen Griffel in das Blatt ein, und überstrich es hernach mit einem Oehle, das die Züge dunkelfarbig und leserlich machte. So schrieben die alten Aegyptier und Araber, und so schreiben auch noch jetzt mehrere Völker Indiens. Die Bewohner der Küste Malabar ziehen das obere Häutchen, welches Olles heißt, von jedem Palmblatte ab, und zeichnen auf obige Art die Schrift hinein. Mehrere Olles werden dann, um ein Buch zu bilden, mit einer Schnur an einander gereiht [5]). In Göttingen befindet sich eine ganze Bibel auf 5376 Palmblättern.

Die alten Jonier schrieben auf getrocknete Thierhäute; die Römer unter andern auch auf Baumrinde, besonders auf den unter der harten Rinde sitzenden Bast, wovon das Wort Liber seinen Ursprung hat. Römer und Aegyptier bedienten sich auch zu demselben Zwecke der Leinwand. Die Sineser nahmen schon lange vor Christi Geburt den Katun und Taffent dazu. Statt des Griffels gebrauchten sie einen Pinsel.

Endlich erfanden die Aegyptier das Papier, welches von einer Art Schilfrohr, Papyrus oder Byblos, bereitet wurde. Die bastartigen um die Wurzel herumsitzenden Häute, besonders die weißen und zarten dieser Pflanze wurden mit einer Nadel mühsam abgesondert, dann auf hölzernen Tafeln aneinander gefügt, noch mit einer Lage überkreuzt, mit heißem Nilwasser benetzt, unter die Presse gebracht, (wo sie durch Druck und eigenthümliche Klebrigkeit fest an ein-

ander

[5]) Sonnerat's Reise nach Ostindien und China, auf Befehl des Königs unternommen, vom Jahr 1774 bis 1781. Bd. I. Zürch 1783. 4. S. 115.

ander kamen,) mit einer Art Mehlkleister geleimt, dann getrocknet, nochmals gepreßt, und mit einem Zahn oder einer Muschel geglättet. Das Papier war schon damals von verschiedener Größe und Güte. Die äußern Lagen jener Häute des Schilfrohrs gaben grobes, die innern feines Papier [6]).

§. 312.

Dieß ägyptische Papier war schon lange vor Alexanders des Großen Zeiten in Gebrauch; und aus mehreren Gründen kann man annehmen, daß es den Römern schon über 600 Jahr vor Christi Geburt bekannt gewesen ist. Nach dem Isiodor behauptet die Stadt Memphis den Ruhm, zuerst Papier aus Papyrus verfertigt zu haben. Alle Morgenländer versah Aegypten mit Papier; und als dieses Land unter Augusts Regierung den Römern unterworfen und zu einer zinsbaren Provinz gemacht wurde, da mußte es der Stadt Rom jährlich eine gewisse Menge Papier liefern. Aurelian erneuerte und bestätigte diesen Tribut. Der große Absatz des Papiers bewog aber doch verschiedene Privatpersonen, Papierpflanzungen in Aegypten anzulegen, wobey sie sich sehr gut standen. Da das sogenannte feine Augustuspapier (Charta Augusta) und das gröbere Liviapapier (Charta Livia) mit der Zeit nachlässig und schlechter gemacht wurde, so ließ Kayser Claudius ein festeres und stärkeres Papier, Charta Claudia, machen. Eumenes, König in Pergamus, wollte in dieser Stadt eine Bibliothek, nach dem Muster

6) Vergl. m. Von dem alten ägyptischen Papier; im Hamburger Magazin. Bd. XVI. S. 540; Bd. XVIII. S. 444 f.

ster der Alexandrinischen, anlegen. Ptolemäus aber, darüber eifersüchtig, weil er besorgte, das Unternehmen jenes Fürsten möchte den Ruhm der ägyptischen Könige verdunkeln, ließ bey sehr strenger Strafe die Ausfuhr des Papiers verbieten. Eumenes wußte sich aber doch zu helfen. Er ließ nämlich alle Bücher, die er bekam, auf ein besonderes Papier schreiben, das zu diesem Zwecke aus Thierhäuten hatte zubereitet werden müssen. Man nannte es Charta Pergamena; selbst Griechen und Römer lernten es bald hoch schätzen. Auch jetzt kennen wir es noch unter dem Namen Pergament, und wenden es bey manchen Gelegenheiten noch zum Schreiben an.

Das ägyptische Schilfrohr-Papier blieb ohngefähr bis an's Ende des eilften Jahrhunderts nach Christi Geburt im Gebrauch. Aber von diesem Zeitraume an wurde es theils von dem Baumbastpapiere, theils von dem Seiden- und Baumwollenpapiere, die viel wohlfeiler waren, verdrängt. Und würklich ging darüber die Kunst selbst, aus Papyrus Papier zu machen, nach und nach ganz verloren. Erst vor zwanzig Jahren ist diese Kunst von Saverio Landolina aus Syracus wieder gefunden worden. Man fing an, ihr alle Aufmerksamkeit zu schenken. Landolina wurde vom Könige von Neapel beauftragt, die Papierpflanzen an dem kleinen Flusse Cyane zu sammlen; und nach verschiedenen Versuchen lieferte er würklich sehr schönes Papier daraus [7]). Bis jetzt ist aber diese neue Papierfabrik

[7]) C. U. von Salis v. Marschlin, Beyträge zur natürlichen und ökonomischen Kenntniß des Königreichs beyder Sicilien. Bd. I. Zürch 1790. 8. S. 83 f. Verfahren des Saverio Landolina aus dem Papyrus der Alten Papier zu machen.

fabrikation, so viel ich weiß, noch nicht im Großen getrieben worden.

§. 313.

Das Baumbastpapier, welches man in Gallien bis ins zwölfte Jahrhundert gebrauchte, war stärker als das ägyptische Papier. Aber mit der Zeit lößte sich die obere dünne Haut ab. Sowohl von dem ägyptischen Papiere, als auch von dem alten Baumbastpapiere findet man hin und wieder noch Ueberbleibsel. Aber selbst jetzt bereiten Chineser und Japaner noch ein gutes Papier aus dem Baste des Papiermaulbeerbaums (morus papyrifera), und die Bewohner von Madagascar aus dem Baste der Pappel Avo. Die Bewohner von Tibet und Tunquin verfertigen Rinden- und Wurzelnpapier, das oft eine Länge von 12 Ellen hat, und sehr stark ist. Sie zermalmen die Rinde, und schöpfen die Papiermasse mit Formen, beynahe wie unsere Papiermacher. Die (sehr großen) Formen hängen an Stricken, die über Rollen laufen, weil sie begreiflich mit den bloßen Händen nicht regiert werden könnten [8]). Aehnliche mecha-

[8]) Description of the process to be observed in making large sheets of paper in the Chinese manner, with one smooth surface, communicated by Dr. *B. Franklin*; in den Transactions of the American philosophical Society. Vol. III. Philadelphia 1793. 4.

J. P. Falk's Beyträge zur topographischen Kenntniß des russischen Reichs. Th. III. Petersburg 1786. 8. Papier aus dem Bast der Maulbeerbäume und einigen Wurzeln, das geleimt und mit Steinen geglättet wird.

Thomas Greaves, Process used in making the paper from the bark or peel of withen twigs; in den Transactions of the society for the encouragement of Arts &c. Vol. VI. London 1788. 8. p. 164; Vol. VII. p. 112.

mechanische Vorrichtungen zur Verfertigung von großen (selbst 12 Fuß breiten und 45 Fuß langen) Papierbögen hat in den neuern Zeiten der Engländer Gremble angegeben. — Heutiges Tages kennen auch die Indianer schon das Lumpenpapier.

In Frankreich verfertigte man vor mehreren Jahren in der Manufaktur zu Courtalin Papier aus der Rinde des chinesischen Papiermaulbeerbaums. Faujas de St. Fond und Johannot verbesserten diese Papierbereitungsart [9]).

Ein weiches und dünnes Seidenpapier machten die Chineser schon längst aus den äußern Coconshäuten. Dieses Papier ist oft 30 bis 60 Fuß lang. Die Formen, welche in Schnüren hängen, sind aus Bambusrohrfäden verfertigt, die vorher in Oehl gesotten waren, damit sie durch die Feuchtigkeit nicht ausgedehnt werden konnten.

§. 314.

Viel merkwürdiger und nützlicher war doch das Baumwollen- oder Katunpapier, das erst aus roher Baumwolle und hernach auch aus baumwollenen Lumpen bereitet wurde. Wahrscheinlich ist dieses Papier in Sina erfunden worden.

Von dem Papier der Chinesen; in J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. XII. Gotha 1795. 8. S. 374. Samuel Turner's Gesandtschaftsreise an den Hof des Teschoo Lama durch Bootan und einen Theil von Tibet. A. d. Engl. Hamburg 1801. 8. Beschreibung der Papiermanufaktur in der Residenz des Raja von Bootan.

[9]) Mémoires de la Societé d'Agriculture. Trimestre d'hiver 1787. — *Rozier*, Observations sur la Physique &c. Tom. XLIII. P. II. Paris 1793. p. 442. — Journal für Fabrik rc. Bd. XV. Leipzig 1798. 8. S. 156.

den. Es kam von da in die Bucharey, und in der Mitte des siebenten Jahrhunderts wurde es in Samarkand verfertigt. Fast um dieselbe Zeit lernten auch die Perser diese Art von Papiermacherey; und als im Jahr 704 die Araber einen Zug in die Bucharey thaten, und Catibah Ben Mossleme die Stadt Samarkand eroberte, da machten auch sie sich mit der dortigen Papiermacherkunst vertraut. Die Griechen erhielten das Baumwollenpapier aus der Bucharey; durch die Griechen kam es wieder nach Rom, Venedig und von da nach Teutschland. Es war, wie man leicht denken kann, noch äußerst selten, und wurde nur bisweilen zu wichtigen Dokumenten gebraucht, wozu man in den meisten Fällen noch immer Pergament anwandte. Selbst verfertigen konnte man das Baumwollenpapier in Europa noch nicht. Diese Kunst wurde erst im eilften Jahrhundert durch die Araber aus Afrika nach unserm Welttheile gebracht, wahrscheinlich zuerst nach Spanien, worin wenigstens schon zu Anfange des zwölften Jahrhunderts Baumwollenpapiers-Fabriken sich befanden. Auch in Sicilien besaß schon um's Jahr 1102 ein gewisser Simon eine Baumwollenpapier-Fabrik. In England scheint man das Baumwollenpapier noch später als in Teutschland kennen gelernt zu haben. Das älteste Dokument auf Baumwollenpapier, welches man dort aufweisen kann, ist vom Jahr 1049.

Nicht ohne Grund vermuthet man, daß in Spanien schon zu Anfange des zwölften Jahrhunderts das Papier aus zermalmten baumwollenen Lumpen verfertigt worden sey. Denn Petrus Venerabilis, Abt zu Clugny, welcher im Jahr 1120 schrieb, sagt ausdrücklich, daß die Bestandtheile des

Papiers Fasern von alten Zeugen wären. In den Gesetzen des Königs Alphonsus des Weisen vom Jahr 1263 wird das Papier Pergament aus Tuch genannt. — Der Gebrauch des Baumwollenpapiers erhielt sich in allen kultivirten Ländern Europa's sehr stark bis an das Ende des vierzehnten Jahrhunderts. Vom Anfange des funfzehnten Jahrhunderts an wurde es von dem Leinenpapiere nach und nach immer mehr verdrängt.

§. 315.

Da man eingesehen hatte, daß Lumpen, die durch den Gebrauch gleichsam schon erweicht und vorgearbeitet waren, ein besseres Papier abgaben, als neues noch festes Material, und da man absichtslos vielleicht schon leinene Lumpen unter die baumwollenen gemischt hatte, so mußte man endlich auch einsehen lernen, daß die leinenen Lumpen ein besseres und festeres Papier lieferten, als die baumwollenen.

Wer zuerst Leinenpapier verfertigt hat, und wo es zuerst verfertigt worden ist, läßt sich nicht bestimmt angeben. Mehrere Nationen eignen sich diese Erfindung zu. Das Papier aus dem zwölften Jahrhundert, welches Einige für Leinenpapier ausgeben, ist wahrscheinlich Baumwollenpapier. Aber zu Anfange des vierzehnten Jahrhunderts gab es schon Leinenpapier, und es scheint würklich, daß die Erfindung am Ende des dreyzehnten Jahrhunderts gemacht worden sey [10]). Die ältesten Documente auf

10) Ueber die Erfindung des Papiers überhaupt, und des Leinenpapiers insbesondere, ist von den Neuern viel geschrieben worden. Ich will hier nur einige der vornehmsten Schriften angeben, welche sich über diese Erfindungen

auf Leinenpapier hat Teutschland aufzuweisen, nämi-

gen verbreiten, und woraus meine gedrängte Darstellung geflossen ist.

J. M. Guilandini, Commentatio de Papyro, ex rec. *H. Salmuth.* Amberg. 1613. 8. (die älteste Ausgabe: Venedig 1572. 4.) — *J. J. Scaliger*, animadversiones in *Guiland.* Comment. Paris. 1610. Francofurti 1612. 8.

Guid. Pancirolli, de Charta nova repetta; ed. *H. Salmuth* Amberg. 1612. 8.

Mr. le Comte de Caylus, Dissertation sur le Papyrus. Paris 1758. 4.

G. Meermann, et Doctorum virorum epistolae atque observationes de chartae vulgaris origine. Hagae Comit. 1762. 8.

Geschichte des Papiers, nach dessen Erfindung, verschiedenen Arten und Gebrauch; in den neuen Sammlungen zur Natur und Kunstgeschichte. Th. XXXVIII. Schneeberg 1757. Nr. 3.

P. D. Longolius, Abhandlung von dem Alter und Ursprunge des leinenen Lumpenpapiers; in der Altdorfischen Bibliothek der schönen Wissenschaften. Bd. I. S. 275; Bd. II. S. 32.

Justus v. Schmidt Phiseldeck, ist die älteste Urkunde auf Leinenpapier nicht ächt; in den Actis Acad. Erfurtens. Tom. III Nro. 1.

P. v. Stetten, Kunst- Gewerb- und Handwerksgeschichte der Reichsstadt Augsburg. Augsb. 1779. 8. S. 27 f. Th. II. 1788. S. 7 f.

C. G. v. Murr, Beschreibung der vornehmsten Merkwürdigkeiten in der Reichsstadt Nürnberg. Nürnb. 1778. 8. S. 670 f.

J. G. Breitkopf, Versuch den Ursprung der Spielkarten, die Einführung des Leinenpapiers und den Anfang der Holzschneidekunst in Europa zu erforschen. Leipzig 1784. 4. S. 136 f. — Fortsetzung oder 2ter Theil, von J. C. F. Roch. Leipzig 1801. 4.

G. Fr. Wehrs, vom Papier, den vor der Erfindung desselben üblich gewesenen Schreibmassen und sonstigen Schreibematerialien. Halle 1789. 8.

nämlich vom Jahr 1308. Und da Teutsche auch in der Folge die wichtigsten Erfindungen in der Papiermacherkunst an's Licht brachten, und da keine Nation schon damals den Leinenbau so stark betrieb, als die Teutschen, so darf man ihnen wohl nicht ohne Grund die Erfindung des Leinenpapiers zuschreiben.

§. 316.

Hr. von Murr entdeckte zwey Blätter Leinenpapier mit Verordnungen vom Jahr 1319. Diese Blätter waren ziemlich dicht, rauh und nicht gar weiß. Ob sie aus baumwollenen, oder aus leinenen Lumpen waren, hat Hr. v. Murr nicht entschieden. Aber aus andern an eine gewisse Handschrift gebundenen Blättern, die bräunlich, ohne Zeichen und so dick und geglättet wie Pergament sind, beweißt Hr. von Murr die Existenz des Leinenpapiers zu Anfange des vierzehnten Jahrhunderts. Das älteste Dokument auf Leinenpapier in Frankreich ist vom Jahr 1314, in England vom Jahr 1342, in Spanien und Italien vom Jahr 1367. Die Papiermacher zu Treviso waren im vierzehnten Jahrhundert vorzüglich berühmt. Sie sandten damals schon viel Papier in fremde Länder. Den 19ten August 1366 gab ihnen der Senat zu Venedig ein ausschließendes Privilegium, welches den 27sten July 1374 von dem Doge aufs Neue bestätigt wurde.

Daß man sich bald nach der Erfindung des Linnenpapiers wird mechanischer Vorrichtungen zum Zermalmen der Lumpen bedient haben, läßt sich leicht denken. Aber die ersten Papiermühlen waren gewiß Handmühlen; und erst nach einer Reihe von Jahren wurden da Wasser-Papiermühlen angelegt, wo man das Papiermachen mehr ins

ins Große zu treiben anfing. Als das Leinenpapier aufkam, waren gewiß schon Wasser-Papiermühlen zu Baumwollenpapier in vollem Gange.

§. 317.

Die ersten Papiermühlen waren noch unvollkommen, wie alle Maschinen der damaligen Zeit. Schwere scharf beschuhte Stampfer oder Hämmer, von den Däumlingen einer Welle gehoben, mußten die Lumpen zerstampfen, die man vorher gewiß schon nach ihrer verschiedenen Feinheit (wenn auch nicht so sorgfältig wie heutiges Tages) sortirt und mit einem Hackmesser zerhackt hatte. Weitere Vorbereitungen von Bedeutung nahm man mit den Lumpen nicht vor, ehe sie auf die Stampfmühle, das sogenannte Geschirr, kamen. Die Lumpen wurden durch die bloße Zermalmung mittelst dieses Geschirrs nicht ganz fein aufgelößt, es blieben gemeiniglich viele kleine Knötchen in ihnen zurück. Daher kamen denn die Rauhheiten, die man noch jetzt an Ueberbleibseln von altem Papiere sieht. Die Formen, womit man den Zeug schöpft und zu Bögen bildet, bestanden schon im vierzehnten Jahrhundert aus ähnlichen (noch nicht gewebten, sondern geflochtenen) Drathgittern, wie man sie heutiges Tages hat.

Die älteste Papiermühle in Europa, welche man angeben kann, ist die bey dem Schlosse Fabriano in der Mark Ancona erbaute, wovon der Jurist Bartolus um's Jahr 1340 Erwähnung thut. Auch in andern Gegenden Italiens, z. B. zu Treviso, waren sie damals schon anzutreffen.

Teutschland hatte ebenfalls im vierzehnten Jahrhundert schon viele Papiermühlen. Und

diese beyden Länder scheinen sich überhaupt auch die erste Anwendung dieser Maschinen streitig machen zu wollen. Nürnberg erhielt seine erste große Papiermühle im Jahr 1390. Augsburg erhielt sie nicht viel später. Die Niederlande, Frankreich, England und die Schweiz folgten auch bald nach. In Frankreich wurden besonders die Papiermühlen von Troyes sehr berühmt. Die Papiermüller Lebay und Denis wurden schon im funfzehnten Jahrhundert zu den ersten geschwornen Papierfabrikanten der Pariser Universität ernannt; sie versahen die berühmtesten Druckereyen mit ihren Papieren.

Noch im Jahr 1658 kauften die Niederländer den Franzosen jährlich für zwey Millionen Livres Papier ab, und noch vor 80 Jahren erhielt die Schweiz ihr Papier aus Franche-Comté. Jetzt setzen die Holländer ihr Papier durch ganz Europa ab, und bedürften mithin des französischen Papiers nicht mehr. Aber demohngeachtet drucken sie jetzt ihre Bücher, vorzüglich die in kleinem Format, auf französischem Papier, während die Franzosen fast durchgängig auf holländischem Papier schreiben. Spanien verkaufte seine Lumpen an die Genueser, und ließ von diesen für ungeheure Summen Papier kommen. England mußte noch im Jahr 1663 für 100,000 Pfund Sterling Papier aus Frankreich, und außerdem auch sehr viel aus Holland kommen lassen. Jetzt braucht es das nicht mehr; jetzt kann es selbst andere Länder reichlich mit seinen Papieren versorgen. (§. 330.) Durch das Verbot, die Todten in Leinen zu kleiden, hat es jährlich wenigstens 200,000 Pfund Lumpen gespart.

Zu Linköping in Schweden wurde im Jahr 1523 eine Papiermühle angelegt. Im funfzehn-

zehnten Jahrhundert hatte dieses Land wahrscheinlich noch keine Papierfabriken [11].

§. 318.

Um dem Geschirre besser zu Hülfe zu kommen, als durch das Zerschneiden der Lumpen mit dem Hackmesser oder Beile geschah, hatte Jemand in England schon am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts den Einfall, das Schneidewerk der Tabacksfabriken, oder doch eine ähnliche Vorrichtung auf den Papierfabriken zum Lumpenschneiden anzuwenden. Dieser Einfall wurde aber nicht in Ausübung gebracht, weil man von den Holzspähnen viel Schädliches besorgte. Solcher Spähne gab es aber auch bey dem Zerhacken auf einem Klotze, und zwar noch mehr, als bey der Lumpenmaschine zu befürchten waren. Erst in dem ersten Viertel des achtzehnten Jahrhunderts wurde eine ordentliche Lumpenschneidmaschine (ein Lumpenschneider oder Hadernschneider) in Teutschland bekannt. Mittelst eines Krummzapfens, der mit dem Wasserrade in Verbindung stand, ließ man durch eine Ziehstange ein Hackmesser an einem andern auf einem Blokke festsitzenden Messer auf und nieder ziehen und dadurch die Lumpen, welche von einer mit Schienen besetzten Walze in einer Lade hervorgeschoben wurden, einmal oder etlichemal zerschneiden. Stellschrauben diene-

[11]) *Dalin's* Svenska Historien Tom. II. p. 604. — *J. A. Flintberg*, Bruks - Idkares, Städers och Borgerskaps omse Formoner och Skyldigheter &c. Tom. II. Stockholm 1789. 4. S. 128. — Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XV. Leipz. 1798. Sept. S. 177.

dienten zum Stellen des Messers in dem Blocke [12]). Zum Zerschneiden grober Lumpen wandte man bey dieser Maschine in der Folge auch wohl vier Messer an.

In Hollands, Englands und Frankreichs Papiermühlen ist dieser teutsche Lumpenschneider noch nicht eingeführt; man gebraucht da noch immer ein krummes fast sichelförmiges scharfes Messer, das an einem Tische festgeschraubt ist. In Holland wendet man seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts zum Zerstückeln grober Lumpen und alter Ankerthaue, welche zu Pappen und grobem Packpapier (§. 337.) bestimmt sind, eine eigne Maschine an, die aus schweren mit scharfen Beilen beschuheten Stampfern besteht. — Selbst in einigen Papiermühlen Teutschlands ist der Lumpenschneider noch immer nicht eingeführt.

§. 319.

Bis gegen das Ende des siebzehnten Jahrhunderts wurden die Lumpen bloß durch die Hämmer oder Stampfer des Geschirres in eine breyartige Masse — in Halbzeug und in Ganzzeug — verwandelt. Aber nun erfand man in Teutschland diejenige Papiermahlmaschine, welche den Namen Holländer oder Holländische Maschine (Reibback, Roerback) bekam. Eine mit vielen eisernen Schienen besetzte, in einer starken hölzernen Bütte vom Wasserrade durch Hülfe eines Räderwerks in-

12) J. J. Schübler's Sciagraphia artis tignariae, oder Zimmermannskunst. Nürnberg 1736. Fol. S. 134. Taf. 38. 39.
Beschreibung und Abbildung der Maschine, durch welche die Hadern auf den deutschen Papiermühlen zerschnitten werden; im Journal für Fabrik rc. Bd. VIII. Leipzig 1795. 8. Jun. S. 428 f.

im Umlauf gesetzte Walze zermalmt die Lumpen, welche sie aus einem Troge zu sich hinnahm.

Da die Teutschen den Werth dieser ihrer eignen ungemein nützlichen Maschine verkannten und sie wieder ganz bey Seite setzten, so rissen die Holländer dieselbe als ihr Eigenthum an sich. Sie gebrauchten sie erst als Handmühle, und nach einiger Zeit ließen sie sie durch Windflügel von der Kraft des Windes umtreiben. Als die Teutschen sahen, daß die Holländer mit Hülfe jener teutschen Maschine so treffliches Papier verfertigten, da reklamirten sie ihre eigenthümliche Erfindung, und führten sie zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts mit mehr Ernst in ihren Papierfabriken ein. Den Namen Holländer konnten oder wollten sie doch nicht wieder hinwegbringen. Kunwitz bey Glaucha im Voigtlande hatte auf seiner Papierfabrik ohnstreitig den ersten Holländer. Derselbe Baumeister, welcher diesen Holländer anlegte, baute im Jahr 1718 auch den zweyten auf der bey Halle befindlichen Papierfabrik. Seit dieser Zeit wurde er immer häufiger auf den teutschen Papiermühlen eingeführt. Jetzt findet man nicht leicht eine Papiermühle in Teutschland mehr, welche ohne Holländer wäre. — Frankreich kennt den Holländer erst seit dem Jahre 1737.

Die Holländer, welche sich so viele Mühe gaben, das Papier zu vervollkommnen, sahen bald, daß die eisernen Schienen der neuen Papiermahlmühle dem Papier Rostflecken beybrachten. Deswegen vertauschten sie diese Schienen mit messingenen, und bald mit andern von einer noch bessern (härtern) Metallcomposition. Engländer und Franzosen ahmten diese schöne Methode nach. In Teutschland hat sie aber leider noch nicht den erwünschten Eingang

gefun-

gefunden, weil die Teutschen oft schwer von dem Alten abzubringen sind. Engländer, Holländer und Franzosen bereiten den Zeug oft ohne alles Stampfen bloß mittelst des Holländers. Auf den meisten teutschen Papiermühlen hingegen werden die Lumpen erst zu Halbzeug gestampft, und hernach durch den Holländer in Ganzzeug verwandelt, ein Verfahren, das zur Schonung des Holländers da zu empfehlen ist, wo man bald grobes, bald feines Papier verfertigt [13]).

§. 320.

Im achtzehnten Jahrhundert, besonders in der letzten Hälfte desselben, stieg die Papiermacherey in Europa auf eine hohe Stufe von Vollkommenheit. Unter allen Nationen trugen Holländer, Franzosen, Engländer, Schweizer und Teutsche das meiste dazu bey. Unter den holländischen Papieren wurde vorzüglich das feine Postpapier und das Propatria-Papier, das ein so schönes bläulicht weißes Ansehen hat, berühmt. Unter den französischen und schweizerischen Papieren zogen die feinen Schreib- und Velinpapiere, und unter den englischen die verschiedenen Velin-Post- und Zeichnungspapiere die meiste Aufmerksamkeit auf sich. Aber auch die Papiere vieler teutschen Fabrikanten verdienten diesen ausländischen mit Recht an die Seite gesetzt zu werden. Teutsches Schreib- und Royalpapier wurde in den neuern Zeiten ganz vorzüglich berühmt.

Die

13) Bekannt wird man mit dem Mechanismus dieser Maschine durch die: Beschreibung des sogenannten Holländers, einer Hauptmaschine bey Papierfabriken (mit einer Zeichnung), von L. K. (Keferstein); im Journal für Fabrik rc. Bd. VIII. Leipzig 1795. 8. Jan. S. 37 f.

Die Erfindung der holländischen Maschine hatte allerdings zur Verbesserung des Papiers viel mit beygetragen; aber dazu kamen doch noch manche andere wesentliche Erfindungen und Einrichtungen. Man fing nicht bloß an, die Lumpen zu den verschiedenen Arten von Papier vor ihrer Zermalmung sorgfältiger zu sortiren, sondern auch, sie vom Staube und Schmutz genauer zu reinigen. Hierin zeichneten sich vorzüglich Holländer, Engländer und Franzosen vor den Teutschen aus. Hierin liegt der vornehmste Grund, warum viele teutsche Papiermacher noch immer nicht im Stande sind, ihr Papier jenen fremden Papieren an Güte gleich zu machen.

§. 321.

Um Sand und Staub aus den Lumpen herauszubringen, bediente man sich, außer dem Waschen, sonst keiner eignen Vorrichtung. In den neuern Zeiten aber verband man mit dem Lumpenschneider (§. 318.) eigne Siebe, welche, durch das Mühlwerk geschüttelt, Sand und Staub von den Lumpen hinwegschaffen mußten [14]). Zum Waschen der Lumpen selbst erfanden die Engländer um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts die ziemlich einfachen Waschmaschinen, welche um's Jahr 1755 in Hannover bekannt wurden. Eine Welle mit Aermen oder Schlägeln, die durch das Mühlwerk in einer Art Tonne bewegt wird, bearbeitet die Lumpen mit Beyhülfe des Wassers gehörig. Und solche wohlgewaschene

[14]) Beschreibung einer Maschine die Lumpen zu reinigen, vom Papierfabrikant Loschge zu Burgthan bey Nürnberg; im Verkündiger, Jahrg. 1797. 4. S. 363. Und im Journal für Fabrik rc. Bd. XXII. Leipz. 1802. Febr. S. 121 f.

schene Lumpen tragen dann vieles zur Schönheit und Weiße des Papiers bey. Da einige Jahre später der verdiente Superintendent Schäfer zu Regensburg eine solche Waschmaschine bekannt machte, so hielt man ihn lange Zeit fälschlich für den Erfinder derselben [15].

Zwischen jeden geschöpften Papierbogen wird bekanntlich ein Filz gelegt, womit das nasse Papier unter die Presse kömmt. Solche Filze, deren eine Papiermühle sehr viele besitzen muß, dürfen begreiflich nie unreinlich seyn. Die Arbeiter in den Papiermühlen hatten sie wenigstens alle acht Tage mit den Füßen waschen müssen, welches sehr beschwerlich und zeitverschwendend war. Der geschickte Papiermacher Lüdemann zu Heiligenstadt im Harzdepartement des Königreichs Westphalen gab deswegen zuerst eine Waschmaschine an, womit nicht bloß die Lumpen, sondern auch jene Filze (so wie die Schaafsfüße zu dem Papiermacherleim) rein gewaschen werden konnten. Er und sein Sohn waren eine Zeit lang die einzigen, welche diese nützliche Erfindung mit dem größten Vortheil benutzten [16]; und noch immer ist in Teutschland die Zahl derjenigen Papiermühlen gering, worin man Lumpen und Filze durch solche Waschmaschinen waschen läßt.

§. 322.

15) J. C. Schäffer's bequeme und vortheilhafte Waschmaschine. m. Kupf. Regensburg 1767. 8.

16) Kurze Beschreibung (und Abbildung) der bey einigen Papierfabriken befindlichen höchst wichtigen Waschmaschine, von G. F. Wehrs in Hannover; im Journal für Fabrik 2c. Bd. IX. Leipzig 1795. August. S. 81 f. — Noch andere Arten von Waschmaschinen findet man in der Lausitzschen Monatsschrift. Jahrg. 1800. S. 436 f.; und (diejenige des Murrell) in den Letters and Papers of the Society at Bath. Vol. V. Bath 1789. 8. p. 469.

§. 322.

Fälschlich schrieb man die Güte des holländischen Papiers und den Flor der holländischen Papierfabriken lange Zeit theils der Güte der holländischen Lumpen, theils der eigenthümlichen Reinheit und den guten Eigenschaften des holländischen Wassers bey. Man wußte oder bedachte nicht, daß das schönste holländische Papier aus teutschen Lumpen verfertigt wird, und daß das Wasser in Holland ursprünglich nichts weniger als rein, sondern trübe und schlammicht ist. Die Holländer verwenden auf das Sortiren der Lumpen die größte Sorgfalt; das Wasser aber reinigen sie durch eigne Wasserklären, welche aus besondern Behältnissen mit durchlöcherten Böden bestehen, auf die mehrere Schichten Schilf, grober Grand u. d. gl. gelegt werden. Durch lange Kanäle leitet man das Wasser in diese Behältnisse. Schon in diesen Kanälen wird es durch Luft und Sonne weicher und zu seiner Bestimmung brauchbarer [17]). Es wäre zu wünschen, daß auch diejenigen teutschen Papierfabrikanten, denen es an gutem reinen Quellwasser fehlt, sich solcher Wasserklären bedienen möchten.

Da in Teutschland, Böhmen und den benachbarten Ländern die Ausfuhr der Lumpen verboten wurde (§. 332.), so ließen die Holländer aus diesen Lumpen dort Pappe machen, welche sie als Waare ausführen durften. Diese Pappe ließen sie in ihrem Lande, vorzüglich in Saardam, zu dem feinsten Papier umarbeiten. Da aber jenes Verbot in vielen Gegenden wieder eingeschlafen war, so konnten sich die

[17]) Beschreibung (und Abbildung) einer holländischen Wasserkläre 2c., von L. K.; im Journal für Fabrik 2c. Bd. XI. Leipzig 1796. Jul. S. 9 f.

die Holländer wieder Lumpen, z. B. über Hamburg, Lübeck &c. kommen lassen.

§. 323.

Daß das Bleichen der Lumpen ebenfalls auf die Güte des Papiers vielen Einfluß haben müßte, war leicht einzusehen. Diese Vorbereitungsart auf dem gewöhnlichen Wege war freylich mühsam; man hat sie sich aber seit mehreren Jahren in England, z. B. in den Papierfabriken des Bigg, Carpenter und Taylor, dadurch erleichtert, daß man übersaure Kochsalzsäure (oder dephlogistisirte Salzsäure) dazu anwandte. Man fand hauptsächlich diejenige Methode am vorzüglichsten, wo man den Halbzeug nicht durch die Säure in tropfbarer, sondern in gasförmiger Gestalt bleichte. Der Professor Wurzer in Marburg führte diese Methode mit vielem Vortheil in den Papiermühlen zu Gladbach bey Mühlheim am Rhein ein. In Frankreich haben sich ebenfalls mehrere Männer, z. B. Loysel, um diese Methode verdient gemacht.

In vielen Papierfabriken hat man das Papiermaterial auch wohl, eingeweicht, in einen schwachen Grad von Fäulniß übergehen lassen, die man durch hinzugesetzten ungelöschten Kalk noch würksamer zu machen suchte. Freylich durfte man nicht zu vielen Kalk nehmen. Die Gährung überhaupt diente, das Papier weicher und weißer zu machen, und die Arbeit des Zermalmens der Lumpen zu beschleunigen. Die meisten teutschen und holländischen Papiermacher sind aber jetzt von dieser Methode wieder abgegangen, und bearbeiten die Lumpen dafür desto länger in dem Geschirre, wodurch sie ein festeres Papier erhalten.

§. 324.

§. 324.

So wie das Papier geschöpft, zwischen die Filze gebracht und zu einem Bausch oder Puscht auf einander geschichtet ist, so muß es stark zusammengepreßt werden, theils damit das Wasser herauskomme, theils damit das Papier selbst die gehörige Festigkeit erlange. Zu diesem Auspressen ist auf den Papiermühlen lange Zeit die sogenannte Stangenpresse oder Hebelpresse gebraucht worden, welche von fünf Menschen in Bewegung gesetzt werden mußte. Hin und wieder machte man auch wohl von der Haspelpresse Anwendung, eine Presse, deren Schraube durch einen Haspel umgedreht wird.

Schon seit vielen Jahren gaben sich die Papierfabrikanten Mühe, sich die Arbeit des Pressens zu erleichtern und Menschen dabey zu sparen. Sie kamen daher gleich nach der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts auf den Gedanken, das Pressen durch die Kraft des Wassers bewerkstelligen zu lassen. Man legte auch würklich sogenannte Wasserpressen an, und lernte nach und nach dreyerley Arten derselben kennen, nämlich die Schneckenpresse, bey welcher die Preßspindel durch eine Schnecke, oder eigentlich durch eine Schraube ohne Ende mittelst eines Kammrades zugeschraubt wird; die Seilwasserpresse, bey welcher das Zuschrauben durch ein Seil geschieht, das, um den vertieften Rand eines großen an der Spindel befestigten Rades gelegt, von einer durch das Wasserrad bewegten Welle gezogen wird; und die Räder-Wasserpresse, wo mehrere gezahnte Räder und Getriebe, die mit der Preßspindel verbunden sind, das Zuschrauben der Spindel verrichten. Unter denjenigen Papierfabrikanten, welche sehr gute Wasserpressen angelegt und mit vielem Nutzen ge-

braucht haben, sind besonders die Herren Schmidt zu Hasenburg bey Lüneburg; Drewsen zu Lachendorf bey Zelle; Grove zu Michaelstein bey Blankenburg am Harz; Keferstein zu Halle; Loschge zu Burgthan bey Nürnberg; und Luber ebenfalls zu Burgthan, nennenswerth [18]). Die Anwendung der Wasserpressen auf Papiermühlen ist aber bis jetzt noch nicht so allgemein geworden, als sie verdiente. Freylich ist auf den Papiermühlen nicht immer Wasser genug vorhanden, um Mühle und Presse zugleich vortheilhaft in Bewegung zu setzen. In diesem Falle sollte man sich wenigstens Mühe geben, die Handpressen mit gut eingerichteten Rädern und Getrieben zu verbessern.

§. 325.

Das Papier, welches zum Schreiben bestimmt ist, wird bekanntlich geleimt. Dieß geschah vor der Erfindung der Buchdruckerkunst mit allem Papiere, und selbst die ersten gedruckten Bücher waren insgesammt auf geleimtem Papier gedruckt. Erst im sechs-

18) Beschreibungen und Abbildungen von diesen Wasserpressen findet man im: Journal für Fabrik rc. Bd. X. Leipzig 1796. 8. May. S. 365 f. Beschreibung der sogenannten Wasserpresse, von L. K. (Keferstein). — Bd. XIII. 1797. August. S. 101 f. Bemerkungen zu dem Aufsatze: Beschreibung einer sogenannten Wasserpresse im Maystücke 1796, von J. C. Grove. — Bd. XX. 1801. S. 10 f. Ueber die neuen Mittel zur Papier-Fabrikation, nebst Beschreibung und Zeichnung einer verbesserten Wasserpresse, von Loschge. — S. 237 f. Wasserpresse des Tischendorf zu Greiz, die ein Blinder, Geipel mit Namen, verbessert hat. — Bd. XXIII. 1802. S. 147 f. Beschreibung einer neu erfundenen Wasserpresse, von J. M. Luber auf der obern Mühle zu Burgthan an der Schwarzach.

sechszehnten Jahrhundert sah man ein, daß uns geleimtes Papier bequemer bedruckt und hernach von dem Buchbinder recht gut geleimt werden konnte. Dadurch wurde das Druckpapier um die Hälfte wohlfeiler. Beym Leimen des Papiers zieht man die Bögen, allemal drey und drey, durch Leim und durch eine Mischung von Leim und Alaunwasser. In den neuesten Zeiten that Jemand den Vorschlag, den Leim sogleich unter die Papiermasse zu mengen. Ich weiß nicht, mit welchem Glück dieser Vorschlag realisirt worden ist. Die Chineser leimen ihr Papier mit einem Dekokt von Reißwasser [19].

§. 326.

Das Trocknen des gepreßten Papiers war ebenfalls ein Gegenstand, der alle Beachtung der Papierfabrikanten verdiente. Auf die zwischen Latten und Stangen befindlichen Schnüre des Trockenbodens werden die Papierbögen gehängt. Da die hänfenen Schnüre leicht faulten und abschmutzten, so nahmen die Papiermacher zu Seilen aus Pferdehaaren ihre Zuflucht. Wohlfeiler und haltbarer fand man diejenigen Bast- oder Feigenstricke, welche aus Kokosnußfasern bereitet werden, und durch die Holländer schon längst auch in teutsche Papierfabriken gebracht wurden. Holländer gebrauchten aber auch dünne spanische Röhre statt der Seile, und in Paris wurde schon im Jahr 1776 eine Manufacture de spar-

[19]) Ueber die gewöhnliche Art, das Papier zu leimen, findet man eine gute Abhandlung von J. G. Lehr in den Akten der Mohrungischen physikalisch-ökonomischen Gesellschaft. Bd. I. Heft 1. S. 59.

sparterie angelegt, worin man aus einer Art Ginster (spartium) nicht bloß Zeuge und Matratzen, sondern auch Schnüre für Papiermacher verfertigte, die ungemein brauchbar waren. Auf dem Boden des Trockenhauses selbst mußte die Luft begreiflich stets freyen Zutritt haben. Schon vor etlichen vierzig Jahren gaben die Engländer den Papier-Trockenhäusern eine andere und bessere Einrichtung, als sie bis dahin in ihren und in fremden Fabriken üblich gewesen waren. Zweckmäßige Oeffnungen und Klappläden, die man nach Erforderniß durch einen Haspel sehr leicht nach dem Winde verschließen oder öffnen kann, so wie Rouleaux, um eine neblichte Luft von dem geleimten Papiere abzuhalten, machten die Haupttheile eines solchen Trockenhauses aus [20]), dessen Einführung in teutschen Fabriken sehr wünschenswerth wäre.

§. 327.

Um dem Papiere nicht bloß mehr Glanz und Schönheit, sondern auch noch mehr Festigkeit zu geben, glättete man es schon in ältern Zeiten. Man nahm einen polirten in eine hölzerne Stange eingefaßten Stein, und führte ihn so mit der Hand möglichst schnell auf dem Papiere hin und her, das auf einem Tische lag. Man erleichterte sich diese Arbeit bald dadurch, daß man die Stange über dem Glätttische in einem Scharniere gehen ließ, und nun konnten sie von der Hand leichter und schneller hin und her geführt werden. Endlich ließ man die Stange durch das Mühlwerk selbst in Bewegung setzen. Als man zu An-

20) Beschreibung (und Abbildung) einer holländischen Wasserkläre und eines englischen Papiertrockenhauses, von L. K.; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XI. Leipzig 1796. July S. 11 f.

Anfange des sechszehnten Jahrhunderts gesehen hatte, daß die Buchbinder das bedruckte Papier mit einem schweren Hammer schlugen und glätteten, da ahmte ein Papiermacher zu Iglau in Mähren diese Methode auch beym Glätten des unbedruckten Papiers nach. Er verwandelte nur den Schlaghammer in einen Schlagstampfer. In der Folge traten viele andere Papiermacher in seine Fußstapfen.

Im ersten Viertel des achtzehnten Jahrhunderts versuchten es die Holländer zuerst, das Papier durch Walzwerke oder Cylindermaschinen zu glätten [21]). Der Erfolg entsprach aber nicht ihrer Erwartung, wahrscheinlich weil die Maschine noch zu unvollkommen construirt war. Weit glücklicher war man in England mit der Einrichtung solcher Glättmaschinen, vorzüglich in der trefflichen Papiermanufaktur des Baskerville zu Birmingham. In Frankreich gelang die Glättungsart mit den Walzmaschinen ebenfalls. Man ließ jeden Bogen durch zwey polirte metallene Walzen ziehen, wovon eine durch einen eingelegten heißen Bolzen erwärmt worden war. Anisson zu Paris hatte eine solche Glättmaschine schon im Jahr 1785. Die angefeuchteten Bogen zwischen die Walzen zu leiten, war dabey noch sehr beschwerlich. Bodoni zu Parma vermied diesen Fehler bey seinen Glättmaschinen, die sehr gut gebaut waren, aber mehrere Jahre hindurch geheim gehalten wurden. Dem Wilhelm Haas in Basel, Sohn des berühmten Schriftgießers, der die ersten Landkarten mit bewege lichen

21) Groot volkomen Moolenboek. Amsterdam 1734. Fol. Hierin: Nieuwe beschryving van gronden en opstallen van verscheyde moolens. Taf. II. fig. 6.

lichen Typen gesetzt hat, glückte es jedoch, eine Glättmaschine von Bodoni zu erhalten, die nicht bloß weißem und bedrucktem Papier, sondern sogar Kupferstichen, Glanz, Festigkeit und Schönheit giebt. Göschen in Leipzig war in Teutschland der erste, welcher solche Glättmaschinen daselbst anlegte. Was sie leisteten, sieht man an den Werken des Klopstock, Wieland und Göthe, die jener geschmackvolle Buchhändler verlegte.

Die schön polirten Walzen einer solchen Glättmaschine liegen mit ihren Zapfen zwischen zwey lothrechten Säulen. Die obere Walze ruht mit ihrem Gatter, das mit ihr frey auf und nieder gehen kann, auf der untern hohlen Walze, die einen heißen Stahl oder Bolzen in sich enthält. Der eine Zapfen der letztern Walze trägt ein Scheibenrad, welches durch einen Riemen oder ein Seil ohne Ende mit einem andern Scheibenrade so in Verbindung gesetzt ist, daß, wenn man dieses mittelst einer Kurbel dreht, beyde Walzen in Umlauf gebracht werden. Der angefeuchtete Bogen wird nur an die untere Walze gelegt; er zieht sich dann zwischen die Walzen hinein, und fällt hinter der Maschine auf einer Tafel nieder. Die obere Walze mit ihrem Gatter kann nach der Dicke des Papierbogens gerichtet, und ihr Druck kann leicht vermehrt oder vermindert werden [22]). Das gewöhnliche

22) Papierglättmaschinen findet man beschrieben in: J. A. Hildt's neuer Zeitung für Kaufleute, Fabrikanten rc. Jahrg. I. Weimar 1800. 8. S. 140 f. Göschen's Glättmaschine. — Journal für Fabrik rc. Bd. XXIII. Leipzig 1802. S. 335 f. Zwey Arten Papierglättmaschinen, von Buschendorf. — K. Chr. Langsdorf, Erläuterung höchst wichtiger Lehren der Technologie. Bd. I. Heidelberg 1807. 8. S. 445.

liche Papier glättet man heutiges Tages fast in allen Papiermühlen bloß durch starkes Pressen.

§. 328.

Eine merkwürdige Erfindung in der Papiermacherkunst war das Pergamenepapier, Velinpapier (papier vélin), welches sehr dicht, fein und weich ist, und worin man die Striche nicht sieht, welche sonst gewöhnlich von den Papiermacherformen hineingedrückt sind. Das große chinesische Papier (§. 313.) war freylich schon ein solches Pergamenpapier. In Europa aber ist es erst seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts von den Engländern verfertigt worden, die weiter kein Geräusch von dieser Erfindung machten, welche man wohl zwanzig Jahre später den Franzosen zueignen wollte. Der Engländer Baskerville brauchte das Velinpapier zuerst bey seiner Ausgabe des Virgils im Jahr 1757. Der Franzose Didot sah, wie er erzählt, das erste Papier von dieser Art im Jahr 1779 an den Druck-Proben des Schriftgießers Caslon; aber hernach kam ihm selbst die erwähnte prächtige englische Ausgabe des Virgils zu Gesicht. Im Jahr 1780 ließ Didot das erste französische Pergamentpapier von den geschickten Papiermachern Johannot d'Annonai, Vater und Sohn, verfertigen. Im Jahr 1781 druckte er auf solchem Papier un conte allegorique de Madame la Marquise de *Montesson*. Didot war es auch, welcher diesem Papiere den Namen papier vélin gab, weil es, gegen das Licht gehalten, fast wie Pergament aussieht.

Eine Zeitlang blieb die Verfertigungsart des Pergamentpapiers ein Geheimniß. Hernach fand man aber, daß es vorzüglich nur auf die Formen ankam,

kam, daß diese nämlich aus sehr feinem Drath auf einem Weberstuhle wie ein sehr feines Sieb gewirkt seyn müßten. Freylich war das Schöpfen mit einer solchen Form mühsamer, als gewöhnlich, weil das Wasser aus dem dichten Drathgewebe nur tropfenweise und langsam ablaufen kann. Die französischen Papiermacher ließen dieß messingene Gewebe anfänglich aus England kommen. Didot aber ließ doch bald die Verfertigungsart desselben nachahmen. Reveillon wollte ihm die Ehre streitig machen, der erste in Frankreich gewesen zu seyn, welcher ein solches feines Messinggewebe hervorbrachte. Er machte sogar auf eine Belohnung Anspruch, die ihm billigerweise verweigert wurde. Didot gesteht selbst, daß die Engländer die Erfinder von diesem neuen Zweige der Papiermacherkunst sind; er will ihn aber sehr vervollkommner und ausgebreiteter gemacht haben, welches man ihm auch wohl nicht wird absprechen können [23].

Formen von doppelter Größe, womit zwey Bogen auf einmal geschöpft werden können, sind eine neue Einrichtung aus den letztverflossenen Jahren.

§. 329.

Da manches Papier nicht recht weiß, sondern oft etwas gelblich ausfiel, so wandten die Holländer zuerst das Bläuen an, oder die Kunst, dem Papiere durch ein Gemisch von weißer Stärke und von Smalte, welches in den Ganzzeug gethan wird, einen

[23]) Essay de fables nouvelles, dediées au roi, suivies de poesies diverses et d'une épitre sur les progrés de l'imprimerie; par *Didot* fils ainé. Paris 1786. 12. — Memoires de mathematique et physique de savans étrangers. 1785. p. 613 f.

einen bläulichten, dem Auge gefälligern Schein zu geben. Den teutschen Papiermachern wollte die Nachahmung dieser Kunst anfangs nicht glücken. Erst vor etlichen vierzig Jahren lernten sie das Verfahren der Holländer ordentlich kennen. Man nahm aber an dem gebläueten holländischen Schreibpapier den Fehler wahr, daß die Schreibfedern bald darauf stumpf wurden, weil die Smalte ein mineralisches Produkt ist. Man wählte daher in Frankreich, und nachher auch in Teutschland, lieber Berlinerblau, womit der Zeug kurz vor dem Schöpfen gefärbt wird [24]. Der Franzose Johannot zu Annonay verfertigte vor einigen Jahren ein Papier, das auf einer Seite rosenfarbig, auf der andern aber meergrün ist. Man glaubte anfangs fälschlich, es sey mit dem Pinsel gefärbt.

Bemerkenswerth ist auch noch das sogenannte blaue und violette Zuckerpapier, das man aus schlechten Lumpen verfertigen kann. Es dient eigentlich zum Einwickeln der Zuckerhüte, um die weiße Farbe derselben zu heben. Der Zeug zu diesem Papier wird mit einem Decoct von Brasilienholz u. d. gl., wozu etwas Alaun und Salmiakgeist kömmt, gefärbt [25]. In ein feineres blaues, oder auch gelbliches, grauliches Papier wickelt man Nähnadeln und ande-

[24]) J. Beckmann, Beyträge zur Oekonomie, Technologie, Polizey- und Kameralwissenschaft. Th. IV. Göttingen 1781. 8. S. 122.

[25]) N. B. Morian, Versuch, blau Zuckerpapier zu verfertigen; in den Neuen Schwedischen Abhandlungen vom Jahr 1787. S. 69. — v. Crell's chemische Annalen 1788. Bd. II. S. 336. — J. H. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. V. Gotha 1788. 8. S. 132.

andere feine Stahlwaare (§. 180.). Dieses Papier darf nicht leicht Feuchtigkeiten anziehen, weil es die Waare vor dem Rosten bewahren soll. Deswegen nennt man es auch wohl Rostpapier (eigentlich Rost verhütendes Papier). Engländer haben es in den neuern Zeiten zuerst in vorzüglicher Güte verfertigt. Teutsche Papierfabrikanten, wie Engels zu Werden im Großherzogthum Berg, machten es in der Folge mit vielem Glück nach [26]. Die Engländer erwarben sich um die Vervollkommnung der Packpapiere überhaupt sehr viel Verdienst. Sie haben sie recht fein und in allerley Farben geliefert.

§. 330.

Da die Holländer ihre Papiermacherey ganz fabrikenmäßig trieben, da für jede einzelne Beschäftigung in ihren Papiermühlen eigne Menschen angestellt waren, so mußten sie auch auf allerley Vortheile verfallen, und im Ganzen überhaupt schneller und besser, als die teutschen Papiermacher arbeiten. Ihre Postpapiere standen vorzüglich in sehr gutem Rufe; und noch immer erhalten sie sich darin. Vorzüglich sind die Papiermühlen zu Saardam bis auf den heutigen Tag von sehr großer Wichtigkeit geblieben. Nur zu bedauern ist es, daß die Holländer von jeher in der Art ihrer Fabrikation so geheimnißvoll zu Werke gingen. Demohngeachtet aber ist es doch einigen Männern geglückt, die Einrichtung ihrer Fabriken hinreichend kennen zu lernen [27].

Um

[26]) J. A. Engels, über Papier ꝛc. Duisburg und Essen 1808. 8.

[27]) Mémoires sur les principales manipulations, qui sont en

Um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts fingen die Franzosen und Engländer recht an, mit den Holländern in der Verfertigung schöner Papiere zu wetteifern. Nicht bloß neue Papiersorten, unter andern das Velinpapier (§. 328.), brachten jene Nationen zum Vorschein, sondern sie verbesserten die vorhandenen auch immer mehr und mehr. Besonders war das ordinaire Velinpapier und das Velin-Postpapier der Engländer sehr geschmackvoll. England erhielt seine erste Papiermühle im Jahr 1495, wenigstens war damals schon eine solche Mühle auf dieser glücklichen Insel [21]. Die englischen Papierfabriken zerfielen aber nachgehends wieder; und selbst, als ein Teutscher im Jahr 1588 zu Dortert wieder eine neue Papiermühle gebaut, und der Franzose Biscot vom Könige Wilhelm III. zur Anlegung einer neuen Papierfabrik ein ausschließendes Privilegium erhalten hatte, konnten sie doch noch nicht recht im Flor kommen. Erst im Jahr 1713 sind sie von einem Londner Papierhändler Thomas Watkin mehr gehoben worden, und in den neuern Zeiten durch zweckmäßige Unterstützungen und Aufmunterungen auf eine außerordentlich hohe Stufe von Vollkommenheit gestiegen [22]. Die größ-

en usage dans les Papeteries de Hollande &c.; in den Mémoires de l'Acad. roy. des sciences à Paris. 1771. p. 65; 1774. p. 64.

F. A. A. Eversmann, technologische Bemerkungen auf einer Reise durch Holland. Freyberg und Annaberg 1792. 8. S. 51 f.

Bemerkungen über die Papiermacherey; im Journal für Fabrik rc. Bd. XXII. Leipzig 1802. April. S. 253 f.

21) Original letters, by *J. Fenn*. Tom. I. p. 20.

22) Ant. Genovesi, ökonomisch-politischer Commentar

te Papierfabrik befindet sich jetzt zu Birmingham. Mehr als für 900,000 Pfund Sterling Papier wird jährlich in England verfertigt; aber nicht einmal die Hälfte von eignen Lumpen. Es werden in England viele Papiermühlen durch Dampfmaschinen getrieben.

Die Franzosen gingen in der Papiermacherkunst den Engländern immer rühmlich zur Seite. Ihr Kupferstichpapier wurde ganz vorzüglich berühmt. Besonders zeichneten sich in den neuern Zeiten die Papierfabriken des Aerostaten Montgolfier und des Johannot zu Annonay aus. Jede von diesen hatte große treffliche Einrichtungen, (die des Johannot z. B. ein prächtiges Trockenhaus), jede von ihnen erfand neue Papiersorten, oder verbesserte die schon vorhandenen [30]). Meine Geschichte hat hierzu schon Belege dargeboten [31]).

§. 331.

zu Joh. Cary's historisch-politischen Bemerkungen über Großbritanniens Handel und Gewerbe rc., übers. von C. A. Wichmann. Bd. I. Leipzig 1788. 8.

H. Campbell, Remarks on the present state of paper-making in England and France; in *Wm. Nicholson's* Journal of natural philosophy &c. 1802. May. p. 6.

[30]) Einige Bemerkungen über die Papiermühlen zu Annonay in Vivarais; aus dem ungedruckten Tagebuche eines Reisenden vom Jahr 1786; im Journal für Fabrik rc. Bd. XVII. Leipzig 1797. August. S. 145 f.

[31]) Beschreibungen von französischen Papierfabriken findet man noch in:

Munier, Essai d'une méthode générale propre à étendre les connoissances des voyageurs, ou recueil d'observations rélatives à l'histoire, aux arts &c. Paris 1779. 8. Von der Papiermacherey in Angouleme.

Voyage fait en 1787 & 1788 dans la ci-devant Haute et Basse Auvergne, aujourd'hui departement du Puy-de-Dome &c.; par le Cit. *Legrand*. Paris 1785. 8. Vol. II.

§. 331.

Mehrere teutsche Papierfabrikanten zeichneten sich ebenfalls durch die Verfertigung guter Papiere sehr rühmlich aus. So können z. B. einige Westphälische Papiere mit den besten Papieren der Holländer und Engländer wetteifern. Die Papiermühlen des ehemaligen Kurfürstenthums Hannover, 34 an der Zahl, die schon seit langer Zeit recht viel zu thun hatten, liefern ebenfalls sehr gute Waare [32]). Die älteste befindet sich zu Beedenbostel im Fürstenthum Lüneburg. Sie ist im Jahr 1538 angelegt. Aber schon lange vorher hatte Hannover Papiermühlen gehabt. Im Königreich Sachsen befinden sich etliche 80 Papiermühlen; sehr viele davon sind im Erzgebirge [33]). Das Kupferstichpapier des oft genannten sehr geschickten Papierfabrikanten Engels zu Werden an der Ruhr ist seidenartig, weich und weiß wie das französische; es fehlt ihm gewiß nur noch wenig, um es vollkommen an die Seite des französischen Papiers setzen zu können, und wenn dieses erreicht ist, dann brauchen Teutsche, Holländer und selbst Engländer das Kupferstichpapier nicht einzig mehr aus Frankreich oder aus der Schweiz zu beziehen.

Das teutsche Schreib- und Royalpapier wurde vorzüglich beliebt. Auch treffliche Postpapiere sind schon seit mehreren Jahren in Teutschland gemacht, z. B. in der Papiermühle des Keferstein zu Krellwitz bey Halle und des Offendorf zu Rein-

32) J. Beckmann's Beyträge zur Oekonomie, Technologie 2c. Th. VI. Göttingen 1782. 8. S. 351. Geschichte der Papiermühlen im Hannövrischen.

33) C. G. Rößig's Produkten- und Fabrikkunde von Sachsen. Th. I. Leipz. 1803. S. 352.

Reinerz in der Grafschaft Glaz. Es fehlt den Teutschen nur die gehörige Unterstützung und Aufmunterung, um die Papiermacherey eben so wie die Holländer ins Große treiben zu können. Größten Theils wird sie in unserm Vaterlande nur handwerksmäßig betrieben; im Durchschnitt genommen ist unter zehn oder noch mehr teutschen Papiermühlen kaum eine, die den Namen einer Fabrik verdient. Sonst war die Papiermacherkunst durch ganz Teutschland zünftig; jetzt ist sie es in vielen teutschen Ländern nicht mehr.

§. 332.

Durch den ungeheuren Verbrauch des Papiers in den neuern Zeiten fiel es den Papiermachern immer schwerer, die nöthige Quantität Lumpen anzuschaffen. Man dachte daher schon lange auf Mittel, dem Lumpenmangel möglichst abzuhelfen. Das erste Mittel war ein Verbot der Lumpen-Ausfuhr. In Bremen wurde vor etlichen sechzig Jahren die Freyheit, Lumpen zu sammlen, für 3 Thaler, und vor dreissig Jahren schon für 230 Thaler verpachtet. Seit dem Jahr 1622 durften alle im Bremischen gesammleten Lumpen nur allein den Papiermüllern zu Bremervörde und Altkloster verkauft werden. Dieß ward ihnen im Jahr 1733 nochmals bestätigt. In der Churmark wurde die Ausfuhr der Lumpen in den Jahren 1685, 1697 und 1705, in Churhannover im Jahr 1769 von neuem verboten. Und so auch in mehreren andern Ländern [34]). Das Verbot half aber immer nicht lange. (§. 322.)

Aber

[34]) J. Beckmann's Anleitung zur Technologie. Göttingen 1802. 8. S. 138.

Aber auch Mittel zur Ersparniß der Lumpen kamen zum Vorschein. Papierschnitzel, wie sie beym Buchbinder abfallen, und mißrathenes Papier hatte man schon längst zu weißem Papier umgearbeitet, wie dieß auch jetzt noch immer, selbst in China geschieht [35]. Die Makulatur wandte man allenfalls nur mit zur Verfertigung der Pappe an. Doch sollen schon am Ende des siebzehnten Jahrhunderts die Niederländer das zu Joachimsthal in Böhmen verfertigte Papier aufgekauft haben, um es zu Schreibpapier umzuarbeiten. Claproth in Göttingen hatte den guten Einfall, aus bedrucktem Papier wieder neues zu machen, nachdem die Druckerfarbe völlig ausgewaschen war. Er ließ zu dem Ende drey Folianten Mönchsschrift, zusammen 45 Alphabet, nachdem sie aus dem Bande geschnitten waren, erst in heißem Wasser einweichen, um den Leim aufzulösen; alsdann ließ er sie mit etwas Walkererde und Terpentinöhl ins Geschirr thun und wie halbes Zeug, und darauf auch in dem Holländer wie ganzes Zeug verarbeiten. Der Versuch gerieth allerdings so, daß Claproth das auf diese Art erhaltene Papier wieder bedrucken lassen konnte [36]. Claproth sah aber den von seiner Erfindung zu erwartenden Vortheil zu groß an. Denn, nicht einmal zu gedenken, daß der Papiermacher schwerlich immer einen solchen Vorrath von Makulatur würde erhalten können, als er zur Ver-

[35]) *Du Halde*, Description de la Chine et de la Tartarie. Vol. II. p. 293.

[36]) Göttinger gelehrte Anzeigen vom Jahr 1774. Stück 143 und 155.

Gedruckt auf solchem Papier ist: J. Claproth, Erfindung aus gedrucktem Papier wiederum neues Papier zu machen und die Druckerfarbe völlig herauszuwaschen. Göttingen 1774. 8.

Verarbeitung nöthig hat, und daß die Makulatur immer höher zu stehen kömmt, als gute Lumpen, so machen doch auch die Vorbereitungen zum Auflösen des Leims und zum Auswaschen der Druckerfarbe die Arbeit beschwerlicher, und das Papier behält immer noch eine graue oder gelbliche Farbe bey. Hat nun freylich auch Breitkopf in Leipzig die Erfindung des verdienten Claproth's zu hart beurtheilt [37], so ist doch so viel gewiß, daß die Papiermacher nur in höchster Noth zu der Druckmakulatur greifen werden.

Die Franzosen Deyeux, Molard, Pelletier und Verkaven haben die Umarbeitung des bedruckten und beschriebenen Papiers würklich auch im Großen versucht [38]. Sie haben dabey an-

dere

[37]) Ueber Buchdruckerey und Buchhandel in Leipzig; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. V. Leipzig 1797. July. S. 12. — Gedanken über die Benutzung der Druckmakulatur zu neuem Papierstoff, besonders über einen neuen Vorschlag deshalb, von Canzler; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. IX. 1795. July. S. 34 f. — Vergl. m. Ueber die Art, ohne viele Kosten und Zeitverlust aus bedrucktem und beschriebenem Makulaturpapier wieder gutes neues Papier zu verfertigen; in J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. XIV. Gotha 1797. 8. S. 94 f.

[38]) Anleitung zur Umarbeitung des bedruckten und beschriebenen Papiers, von Deyeux, Molard, Pelletier und Verkaven; aus den Annales de Chimie Tom. XIX. p. 237 f. im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XVII. 1799. November. S. 384 f. — Unterricht, wie man das bedruckte und beschriebene Papier, oder die Makulatur umarbeiten und neues Papier daraus verfertigen könne. Bekannt gemacht durch die Kommission des Ackerbaues und der Künste über ein Decret der National-Versammlung, das über den Bericht des Wohlfahrtsausschusses und der Kommission des öffentlichen Unterrichts erging; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XX. 1801. April. S. 299 f.

dere Verfahrungsarten als Claproth angewandt, z. B. eine eigne kaustische Lauge und eine besondere Maschine zum Zerrühren des von dieser Lauge noch nassen Papiers. Die Engländer haben ebenfalls die Makulatur zu neuem Papier umgearbeitet, und zwar zuerst im Jahr 1800 zu Bermondsey [39]). Das Verfahren des Engländers Koop ist am bekanntesten geworden. Alle diese Arten von Papierfabrikation haben aber nicht den gehofften Fortgang gehabt.

§. 333.

Nicht besser ist es den Versuchen gegangen, aus allerley vegetabilischen Produkten Papier zu machen. Schon längst hatten die Chineser allerley Pflanzentheile, Hanf- Reiß- und Roggenstroh, hauptsächlich Saamenwolle, zu Papier angewendet [40]). Die Hindostaner hatten schon aus Crotolaria iuncea Papier gemacht [41]). Aber vor etlichen vierzig Jahren trat ein Teutscher, der Superintendent Jacob Christian Schäfer zu Regensburg auf, und zeigte durch vielfältige Proben die Möglichkeit, aus Stroh, Baumblättern und vielen andern Pflanzentheilen Papier zu verfertigen. Er vervielfältigte seine Versuche immer mehr, und kam würk-

[39]) Manufaktur in England, in Umarbeitung des gedruckten und geschriebenen Papiers; in J. A. Hildt's neuer Zeitung für Kaufleute. Jahrg. III. Weimar 1802. 8. S. 268 f.

[40]) An authentic account of an ambassy from the king of great Britain to the emperor of China &c.; by *G. Staunton*. Vol. II. London 1797. 4. Papier der Chinesen von vielen Pflanzen und Pflanzenabfällen.

[41]) Philosophical Transactions. Vol. LXIV. London 1774. 4. p. 90.

würklich durch unermüdeten Eifer dahin, aus folgenden Substanzen Papierproben zu liefern: aus Pappelwolle, Wespennestern, Sägespähnen, Hobelspähnen, Buchenholz, Weidenholz, Baummoos, Korallenmoos, Espenholz, Hopfenranken, Weinreben, Maulbeerbaumholz, Aloeblättern, Waldreben, Brennnesseln, Weidenschaalen, Schlotten oder Kolbenröhren, Erdmoos, Stroh, Baumblättern, Blaukohlstrunken, Asbeststein, Saamenwolle des Wollgrases, Distelstängeln, Mayblumenblättern, Saamenwolle der Disteln, Wassermoos, Bayerschem und Hannöverschem Torf, Seidenpflanze, Gartenpappel, Feldmelde, Fichtenholz, Beifuß, Weitzen, Genister, Tannenzapfen, Erdäpfeln, alten Dachschindeln, Rohrstängeln, Bohnenblättern, Wildkastanienblättern, Tulpenblättern, Lindenblättern, Nußbaumblättern, in der Färberey verbrauchtem Gelbholz und Rothholz. Die Proben Papier von allen diesen Substanzen hat der verdiente Mann in seinem eignen Hause auf einer kleinen Handpapiermühle, nicht einmal mit Hülfe eines erfahrnen Papiermüllers, fertig geschafft, und sie dann dem Publikum mitgetheilt [42]).

Das

42) J. C. Schäfer's Versuche und Muster ohne alle Lumpen, oder doch mit einem geringen Zusatz derselben, Papier zu machen. 2 Bände. Regensburg 1765. 4. Neue Aufl. 1771. 4. — Ebendess. Neue Versuche und Muster, das Pflanzenreich zum Papiermachen nützlich zu gebrauchen. Regensburg 1771. 4. — Ebendess. wiederholte Versuche, auf ordentlichen Papiermühlen aus allerhand Pflanzen- und Holzarten Papier

zu

Das Papier aus der Saamenwolle des Wollgrases und der Disteln, aus der Seidenpflanze, aus den Blättern der Maybümchen, aus den Brennnesseln, aus der Feldmelde und einiges andere war hauptsächlich gut und konnte ordentlich bedruckt werden, obgleich lange nicht so gut als das Lumpenpapier. Es ist wahr, allerley schlechte Papiersorten, z. B. zum Packen, zum Einwickeln, zu Tapeten, zu Patronen der Soldaten und zu ähnlichem Gebrauch, konnte jenes Pflanzenpapier recht gut abgeben, wenn man es auch zum Schreiben und Drucken nicht recht anwendbar fand. Aber ihre Verfertigungsart ist größtentheils mühsamer als beym Lumpenpapier, und erfordert mancherley Zubereitungen, die bey dem Lumpenpapiere nicht statt finden. Und so läßt sich denn leicht der Grund einsehen, warum die Fabrikation des Papiers aus jenen Stoffen, wovon man so viel erwartete [43]), noch

zu machen, nebst 10 Mustern solcher Papierarten. Regensburg 1771. 4.

Alle diese Bücher (die ins Französische und Holländische übersetzt sind) führen auch den Titel: J. C. Schäfer's sämmtliche Papier-Versuche. Nebst 81 Mustern und 13 theils schwarzen, theils illuminirten Kupfern. 6 Bände. Regensburg 1772. 4.

Vergl. auch mit F. Nicolai Beschreibung einer Reise durch Deutschland und die Schweiz. Bd. II. Berlin u. Stettin 1783. 8. S. 384. Etwas über die Schäferschen Papier-Versuche.

43) Vergl. auch m. *J. G. Unger*, Dissertatio de papyro frutice. Lips. 1731. 4. — Ob man aus keiner andern Materie als Lumpen Papier machen könne? in den Göttingischen Amts-Poliz. Nachrichten, vom J. 1757. S. 29. 33. — Vorschlag zur Ausfindung einiger neuen Materialien Papier zu machen; im Museum rusticum. Bd. I. 1764. Nro. 34. — Sur l'usage de l'Ortie pour le papier &c.; im Journal économique an. 1764. p. 568. —

noch nicht hat in Gang kommen wollen, obgleich man selbst in den letzten Jahren noch viele Versuche, sogar im Großen, darüber angestellt hat. Verschiedene Männer, die diese Sache mit Gewalt in Gang bringen wollten, haben auch noch andere Substanzen, als Gerberlohe, Schewen oder den Abfall des Flachses, Lederabgänge u. d. gl. zu den Schäfferschen Surrogaten hinzugefügt [44]).

§. 334.

Im Jahr 1785 hatten die Franzosen Leorier, Delisle und Anisson Düperron zu Langlée bey

Von Pflanzen, woraus man Papier machen kann; in Buchholz Sammlung auserlesener Abhandlungen rc. Th. III. Nürnb. 1774. 8. S. 161. — A. Micast, vom Papier aus verschiedenen Pflanzen; in Giornale d'Italia. Tom. IX. 1773. p. 193. — Nachricht vom Papier aus der Musa bereitet; in den Götting. gelehrten Anzeigen. Jahrg. 1778. S. 81.

44) Atti della societa patriotica di Milano &c. Vol. II. Milano 1789. 4. p. 243. Papier aus Lupinen (Lupinus albus). — Repertory of Arts and Manufactures. Vol. I. London 1794. 8. S. 371. Anweisung, Lederabfälle mit einem Zusatz von Hanf und Lumpen zu braunem und weißem Papier zu verarbeiten.

S. auch J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. XIII. Gotha 1796. 8. S. 5 f. Ueber die vortheilhafteste Anwendung des Torfs bey gemeinnützigen Gewerben und Künsten, vornehmlich bey der Papierfabrikation, vom Prof. Hadelich in Erfurt. (Packpapier, Patronen, Pappen und Papiertapeten.) — Ebendas. S. 357 f. Gedanken über einen neuen Papierstoff (nämlich Wespennester, die aus abgeschabten Fädchen von Holz bestehen, das lange Zeit der Luft und dem Wetter ausgesetzt gewesen. — Aber wo sollten die Wespennester alle herkommen?)

J. A. Hildt's neue Handlungszeitung rc. Jahrg. II. Weimar 1801. 8. S. 43. Papiere aus allerhand Stoffen.

bey Montargis gemeinschaftlich eine Pflanzen-Papiermanufaktur errichtet. Sie verarbeiteten darin vorzüglich Nesseln, Moos, Hopfen, Rosenstockblätter, Hundszahn, Spindelbaum, Haselstaude, Weiden, Pappeln ꝛc. [45]). Die Proben von Nesseln und Hopfen wurden am meisten gelobt. Aber die Manufaktur kam doch wieder in Stillstand.

Noch mehr Aufsehen erregte die Stroh-Papiermanufaktur des Engländers Koop zu Millbank nahe bey London. Dieser prieß das von ihm erfundene Strohpapier als eine neue Erfindung an, und erhielt im Jahr 1801 auch würklich ein Patent dafür, nachdem er schon im Jahr 1800 dem Könige ein Buch aus Strohpapier überreicht hatte [46]). Er machte sehr große Anstalten zur Bereitung dieses Papiers, z. B. zum Bleichen und Zerschneiden des Strohes, zum Waschen desselben, zum Umrühren des Strohteiges ꝛc. Sogar eine Dampfmaschine ließ er als bewegende Kraft anlegen [47]). Aber das Papier, welches er aus Stroh verfertigte, (er nahm auch Heu und Disteln, Hobelspähne und Sägespähne dazu) war und blieb gelblich und brü-

chig

[45]) Folgendes Werk ist auf solchem Papier gedruckt, und enthält außerdem noch Proben davon: *Charles Villette*, Oeuvres. Londres et Paris 1784. 12. Nouv. ed. 1788. 8.

[46]) An historical account of the substances which have been used to describe events and convey ideas; printed on the first paper from Straw alone; with an appendix printed on paper from Wool alone. London 1800. 8.

[47]) Annales des Arts et Manufactures, ou mémoires technologiques. An. XI. Nro. 32. p. 199 sq. — Ueber die englische Strohpapier-Fabrikatur; von einem reisenden Franzosen; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XXIV. Leipzig 1803. May. S. 401 f.

thig zugleich [48]). Die Manufaktur ging auch wieder ein, weil das Strohpapier keinen Abgang finden wollte.

Seguin und Rousseau versuchten es auch in Frankreich, Strohpapier zu fabriciren. Aber auch ihre Unternehmungen wurden nicht mit dem besten Erfolge gekrönt.

§. 335.

Das Papier aus Wasserwolle, Wassermoos (Conferva) gehört noch mit unter die besten Pflanzenpapiere. Schon in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts hat der Franzose Guettard aufmerksam darauf gemacht [49]). Aber erst vor zehn Jahren hat der Prediger Senger zu Reck in der Grafschaft Mark ernstliche Versuche darüber angestellt, und diese Pflanze als eine der zweckmäßigsten unter den Papierpflanzen gefunden [50]). Man kann aber doch nie ein weißes Schreibpapier daraus verfertigen. Auch das Sammlen der Conferve würde höher zu stehen kommen als das Lumpensammlen, und der Fabrikant würde sicher nur mit Schaden Confervenpapier machen können [51]). Zwar glaubte Senger, dieß

Pas

48) Auch einige Worte über das Strohpapier; im Journal für Fabrik rc. Bd. XXV. 1803. August. S. 89 f.

49) Journal économique. an. 1751. — Hamburg. Magazin. Bd. XVIII. S. 339.

50) Auf grünem Confervenpapier gedruckt ist: G. A. Senger, die älteste Urkunde der Papierfabrikation in der Natur entdeckt, nebst Vorschlägen zu neuen Papierstoffen. Dortmund und Leipzig 1799. 8.

51) Versuch einer Beurtheilung des vom Herrn Prediger Senger zu Reck gethanen Vorschlags, aus Conferva oder Wasserwolle Papier zu verfertigen. Essen 1800. 8. (Auch auf grünem Papier.)

Ueber

Papier könne durch den Frost ganz weiß dargestellt werden, eine Methode, die bey der Lumpenzubereitung schon Jahrhunderte alt ist, da man zur Winterszeit von ungebleichten Lumpen ein ziemlich schönes weißes Papier verfertigen kann; aber bey der Zubereitung der Conserve hat dieß doch nicht gelingen wollen. Außerdem finden hier, wie bey allen übrigen Lumpensurrogaten, noch die Fehler statt, daß sie sich in den Maschinen zwar leicht zerschneiden, aber nicht so fein auflösen und in eine Art Brey verwandeln lassen, als die Lumpen, daß sie bey der Bearbeitung immer etwas Eckiges an sich behalten, welches die feste Verbindung in einen Bogen verhindert, daß sie sich bey der Bearbeitung und Mischung mit Wasser immer gern auf den Boden der Maschinen, so wie auf dem Boden der Bütte niedersetzen, wodurch die Arbeit, z. B. des Schöpfens, sehr aufgehalten wird, daß sie, wenn man ihnen durch scharfe Laugen und Beitzen ihre Sprödigkeit benehmen will, den Händen der Arbeiter schaden u. d. gl. m. [52]). — Gewiß ist es übrigens, daß solches Pflanzenpapier immer besser geräth, wenn es einen Zusatz von Lumpen erhalten hat. Aus Lohe, mit

Ueber die Wasserwolle, als einen neuen Papierstoff; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XVIII. Leipzig 1800. März. S. 177 f.

Neue Papiermuster aus Lohe und Wasserwolle, mit Bemerkungen über letztere; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XXIV. 1803. Januar. S. 26 f. — J. W. Engels über Papier ꝛc. Duisburg und Essen 1808. 8. S. 8 f.

52) Etwas über die Hindernisse der Papierfabrikation aus Vegetabilien, von Keferstein; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. VIII. Leipzig 1795. Januar. S. 51 f.

mit einem Zusatz von wollenen Lumpen, verfertigt man würklich ein ganz gutes Packpapier.

Das Papier aus der Rinde des Maulbeerbaums, welches schon die Chineser und Japaner bereiteten, wird sehr gerühmt [53]). Die Franzosen wollen es in den neuesten Zeiten mit Glück nachgemacht haben. (§. 313.) Das Holz der Weiden soll nicht minder ein ziemlich gutes Papier geben. Schon im Jahr 1788 schickte ein gewisser Thomas Greves einige Proben von solchem Papier an die Londoner Societät zur Aufmunterung der Künste, die ganz wohl aufgenommen wurden. Ein Engländer zu Lissabon erfand vor wenigen Jahren, wie es heißt, ein Mittel, aus der in Portugal in unglaublicher Menge wachsenden Aloe, und zwar aus der feinen Haut, womit die Blätter derselben überzogen sind, ein Papier zu verfertigen, das dem besten Lumpenpapier an Weiße und Feinheit vorzuziehen ist, und doch nur halb so viel kostet. Aloepapier hat man übrigens schon früher gekannt [54]).

Der geschickte Papierfabrikant Engels zu Werden an der Ruhr machte aus alten unbrauchbaren Schiffsseilen, die sonst nur weggeworfen werden, feines und grobes Packpapier von vorzüglich guten Eigenschaften. Dies Unternehmen verdient in der That alle Nachahmung [55]).

§. 336.

[53]) Von einigen Arten Maulbeerbäumen, aus welchen die Japaner Papier verfertigen; in dem Neuen Hamburgischen Magazine. Bd. XVIII. Hamburg 1777. 8. S. 14.

[54]) Von einem aus den Fäden der Aloe bereiteten Papiere; in der Breßlauer Natur- und Kunstgeschichte. Versuch 13. S. 456. Versuch 16. S. 409.

[55]) Ueber englisches Packpapier; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XXVI. Leipzig 1804. April. S. 343 f.

§. 336.

Lumpenpapier ist und bleibt wohl beständig das beste Papier, und wenn die Papierfabrikanten erst anfangen müssen, aus andern Stoffen Papier zu machen, dann muß es schon sehr weit mit dem Lumpenmangel gekommen seyn. Freylich hört man schon seit vielen Jahren, vorzüglich in Teutschland, große Klagen darüber, und allerley Maaßregeln, diesem Mangel abzuhelfen, sind angegeben worden [56]. Man braucht aber nur zu bedenken, daß Teutschland im Allgemeinen gewiß noch Lumpen genug hat; daß vielleicht noch zehnmal mehr Papier daraus gemacht werden könnte, als würklich gemacht wird, daß nur die Papierfabriken nicht gleichmäßig vertheilt sind, in der einen Gegend zu viele und in der andern zu wenig, daß jährlich für beträchtliche Summen Lumpen nach Holland und England geschickt werden, und daß man sie in manchen Gegenden sehr nachlässig sammlet und als eine unnütze Waare wegwirft [57].

Das Verfahren der Engländer Canphel und Cunningham, die färbenden Theilchen aus den Lumpen wegzuschaffen, und leztere möglichst weiß darzustellen, war allerdings von Wichtigkeit [58]. Dieß ge-

[56]) J. B. Horvath's hingeworfene Gedanken und Vorschläge, dem Papiermangel in den Preußischen Staaten einigermaßen abzuhelfen; in den Annalen der ökonomischen Gesellschaft zu Potsdam. Bd. I. Heft 1. S. 59. Vorschlag, den Papiermangel einigermaßen (durch Lumpenmagazine) abzuhelfen; in J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. X. Gotha 1793. S. 36 f.

[57]) Vergl. m. Engels, über Papier rc. S. 53 f.

[58]) J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. XIV. Gotha 1797. S. 290. Canphel's und Wm. Cunning-

geschah durch eine alkalische Lauge aus Potasche und ungelöschtem Kalk, und durch Bleichen mit Seesalz, Braunstein und Salpetersäure.

Zweckmäßig war auch der ähnliche Vorschlag des Papiermachers Löschge zu Burgthan bey Nürnberg, graue leinene Lumpen, durch eine kaustische Lauge aus Potasche, Kalk und Wasser, in weiße zu verwandeln. Auch ist desselben Rath für Hausväter, keine leinene, sondern nur katunene Lumpen zu Zunder zu brennen, sehr beherzigenswerth [59]. Noch wichtiger war jedoch das Bleichen des Halbzeugs (§. 323.). Die Regeln zur zweckmäßigen Sortirung der Lumpen waren nicht minder dankenswerth [60].

§. 337.

Die Erfindung der Pappe, welche man dadurch erhielt, daß man mehrere geschöpfte Bogen übereinander legte und zusammenpreßte, war allerdings von großem Nutzen, theils zum Einbinden der Bücher, theils zur Verfertigung von allerley Behältnissen für trockne Waaren, theils für die sogenannten Papier-maché-Arbeiten, welche leztere ihren Ursprung und ihre Vervollkommnung, besonders durch schönes Lackiren, den neuern Zeiten verdanken.

Nicht immer wird die Pappe auf den gewöhnlichen Papiermühlen verfertigt; es giebt auch eigne Pappmühlen, worin man kein Papier, sondern

ningham's Verfahren in Rücksicht der Zubereitung der Lumpen zu Papier.

59) Von der Papierfabrikation, nebst Vorschlägen, die grauen Lumpen in weiße zu verwandeln, und aus Lohe Papier zu machen; im Journal für Fabrik rc. Bd. XX. Juny. S. 441 f.

60) Hildt a. a. O. Jahrg. VIII. Gotha 1791. S. 67 f.

dern bloß Pappe bereitet. In den neuern Zeiten hat man schöne Glanzpappe für Buchbinder verfertigt. Die merkwürdigsten Produkte der Pappmühlen aber sind die Preßspähne, wovon ich schon bey der Geschichte der Wollenmanufakturen (Bd. I. S. 291.) geredet habe.

§. 338.

Die Steinpappe (oder das Steinpapier), eine Erfindung des Schweden Faxe, welche im Jahr 1785 zuerst bekannt wurde, ist hier wohl auch einer Erwähnung werth. Diese Steinpappe kann in kochendem Wasser nicht zerstört werden; sie brennt im Feuer nicht, wird in der Luft immer härter, und ist besonders zur Deckung der Gebäude als Schutzmittel gegen Feuersgefahren zu empfehlen. Zu Carlscrona und in Ostgothland hat man würklich Gebäude damit gedeckt, die sich Winters und Sommers trefflich hielten [61]). Auch zu Kanonenpatronen, die weder Wasser aufnehmen, noch Feuer fangen, würde sie trefflich seyn. Man verfertigt sie aus 2 Theilen Kalk und eisenartiger Erde, etwas animalischem Oele und 2 Theilen Ganzzeuge. Der Spanier Anaquil hat vor wenigen Jahren den Papiermacherzeug so mit Sand vermischt, daß sich daraus eine Art Steinpapier bilden ließ, welches dem Flugfeuer einige Minuten lang zu widerstehen vermochte. — Die Idee, aus

[61]) Hushällning's Journal für Julius 1786. S. 519 f. Versuche mit der Steinpappe, von Moderr. — Auswahl ökonomischer Abhandlungen der freyen ökonomischen Gesellschaft in St. Petersburg. Th. I. Petersburg 1793. S. 45. — Nachricht von dem Steinpapier des Herrn Faxe; im Journal für Fabrik rc. Bd. X. 1796. Junp. S. 433 f.

aus Amianth, den zu spinnen vor einigen Jahren ein Mitglied der patriotischen Gesellschaft zu Oviedo wieder Mittel aufgefunden hat, unverbrennliches Papier zu verfertigen, ist ganz artig, möchte aber wohl nicht leicht realisirt werden können, und auf jeden Fall ein zu sprödes Papier geben. Wasserdichtes Papier ist eigentlich schon jedes gute Schreibpapier. Es noch wasserdichter zu machen, so daß es nach Art der wasserdichten Tücher (Bd. I. S. 301 f.) lange Zeit alle Nässe ausstehen kann, ohne weich zu werden, möchte auch wohl noch nicht so gut gelungen seyn, als Führer und Andere glauben.

In Holland hat man zum Zerstückeln derjenigen Lumpen, woraus Pappe und grobes Packpapier gemacht werden soll, eine eigene Stampfmaschine erfunden. Die schweren Stampfer dieser Maschine sind unten mit scharfen Beilen beschuht.

§. 339.

Außer verschiedenen kleinern Abhandlungen über die Einrichtungen und Verbesserungen der Papiermühlen [62]) und außer den technologischen Compendien

62) Außer den bereits angeführten Abhandlungen erwähne ich hier noch:

Machines et Inventions, approuvées par l'Acad. roy. des sciences. Tom. I. Paris 1735. 4. p. 121 f. Moulin à Papier. — Tom. VII. Paris 1777. 4. p. 201 f. Moulin à Papier par M. *de Genssane*.

Sammlung nützlicher Maschinen und Instrumenten. Nürnberg Fol. (ohne Jahrzahl) S. 95 f.

Hannövrische nützliche Sammlungen, Jahrg. 1756. S. 1174. Nachricht von den holländischen Papiermühlen. — Jahrg. 1756. S. 1203. Gedanken von einer leich-

dien giebt es wenig Bücher, worin die Papiermacherkunst ausschließend abgehandelt ist. De la Lande ertheilte über diese Kunst zuerst einen vollständigen Unterricht [63]), und Keferstein lieferte darüber lehrreiche Bemerkungen [64]). Mehr Vollständigkeit hatte in der Folge Hartwig's Abhandlung [65]). Das neue-

leichten und sehr vortheilhaften Verbesserung der Papiermühlen. — Jahrg. 1759. S. 514. Nachrichten zur Aufnahme der Papiermühlen.

Von Verbesserung der Papiermanufakturen in Deutschland; in Schreber's Sammlungen. Th. VIII. S. 255; Th. XV. S. 111.

Leipziger Intelligenzblatt. Jahrg. 1782. S. 104. Anmerkung über das Papiermachen.

J. Beckmann's Beyträge zur Oekonomie, Technologie rc. Th. IX. Göttingen 1784. S. 397. Mißbräuche bey der Papiermacherey.

Journal von und für Teutschland. 1786. Th. I. S. 33; Th. II. S. 133. Gebräuche und Mißbräuche der Papiermacher.

Ueber die Verfertigung des englischen Papiers; in J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. V. Gotha 1788. 8. S. 379 f.

Der Verkündiger, eine Wochenschrift. Jahrg. VII. Nürnberg 1803. 4. Erstes Quartal. Von Verbesserung der Papiermühlen.

Bemerkungen über die Papiermacherey; im Journal für Fabrik rc. Bd. XXII. Leipzig 1802. April. S. 253 f.; Bd. XXIV. 1803. März. S. 213 f.; Bd. XXVII. 1804. October. S. 278 f.

63) Description des Arts et Metiers Tom. I. Paris 1761. 4. p. 295 sq. — Uebersetzt von Justi im Schauplatz der Künste und Handwerke. Th. I. 1762. 4. S. 295 f. (der Papiermacher) Th. III. S. 369 f. (der Pappmacher).

64) Unterricht eines Papiermachers an seine Söhne, diese Kunst betreffend. Leipzig 1766. 8.

65) P. N. Sprengel's Handwerke und Künste, in Tabel-

neueste Werk über die Papiermacherey verdanken wir zwar dem Desmarest [66]). Aber auch Keferstein hat vor 14 Jahren den Mechanismus der Papiermühlen sehr deutlich und lehrreich auseinandergesetzt [67]). Engels Werk [68]) besteht aus einer Sammlung instructiver Abhandlungen über einzelne Theile der Papiermacherkunst.

§. 340.

Die Buchbinderey ist erst im funfzehnten Jahrhundert ein zünftiges Gewerbe geworden. In den ältesten Zeiten gab es nur Rollenbücher (Volumina) und Fächer- oder Faltenbücher, die oft künstlich bemahlt, und mit Steinen, Gold, Silber u. d. gl. ausgelegt waren. Späterhin schnürte man die beschriebenen Bögen mit Riemen zusammen; über und unter sie legte man zum Schutz ein Paar starke Breter, die man an der Rückseite mit Drath und Leder befestigte, und an der Vorder- oder Schnittseite mit zwey Stricken zuband. Mit dieser geschmacklosen und unbehülflichen Art der Bögen-Ver-

bellen, fortgesetzt von O. L. Hartwig. Samml. XII. Berlin 1774. 8. S. 444 f.

66) Die Papiermacherkunst nach ihrem ganzen Umfange. A. d. Französ. des Herrn Desmarest übers. von C. L. Seebaß. Leipzig 1803. 4.

67) Journal für Fabrik rc. Bd. VI. Leipzig 1794. Juny. S. 463. Grund- und Aufriß einer wohleingerichteten Papiermühle, zu zwey Bütten. — Bd. VIII. 1795. Jan. S. 37 f. Beschreibung (und Abbildung) des Holländers. — Ebend. Juny. S. 428 f. Beschreibung (und Abbildung) des Hadernschneiders.

68) J. A. Engels, über Papier und einige andere Gegenstände der Technologie und Industrie. Duisburg und Essen 1808. 8.

Vereinigung behalf man sich bis an das Ende des eilften Jahrhunderts. Eigne Buchbinder hatte man noch nicht. Größtentheils Mönche beschäftigten sich damit, Bögen zusammenzuschnüren. Vom zwölften Jahrhundert an nahm man dünnere Breter zu Buchdeckeln. Man überzog diese Breter mit Kalb= oder Schweinsleder, und beschlug ihre Ecken mit Messingblech. Man befestigte eiserne Ringe an den einander gegenüber liegenden Kanten der beyden Deckel, fügte die Ringe in einander und steckte eine Stange oder Kette hindurch. Erst zu Anfange des funfzehnten Jahrhunderts scheint man die Kunst erfunden zu haben, die Blätter der beschriebenen oder mit Holztafeln bedruckten Bücher mit Fäden an einander zu heften und am Rücken zusammenzuleimen. Es fanden sich nun Leute, welche sich bloß mit dem Einbinden der Bücher beschäftigten. Nürnberg hatte schon im Jahr 1433 zünftige Buchbinder [69]). Und als nach der Erfindung der Buchdruckerkunst mehrere vornehme Personen Büchersammlungen anlegten, da wurde das Geschäft des Buchbinders immer einträglicher. Neue Vortheile wurden nach und nach entdeckt, neue Werkzeuge, z. B. die Heftlade, erfunden. Die Bände aus dünnen hölzernen Bretern, mit Schweins= oder Kalbsleder überzogen, wurden immer zierlicher, durch Formen mit allerley Figuren, z. B. aus der biblischen Geschichte, bedruckt, und mit metallenen Ecken und Schlössern versehen. In der ersten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts sah man aus den Händen der Buchbinder geschmackvolle Bücher mit rothem Saffian, mit eingedruckten Goldzügen, mit bemahlten und vergoldeten Schnitten zum Vorschein kommen. Im sie=

[69]) v. Murr a. a. O. S. 681.

siebenzehnten Jahrhundert erschienen die sogenannten englischen und französischen Bände. Statt der Deckel von Bretern nahmen die Buchbinder lieber steife Pappe, die weit leichter zu bearbeiten war, und weit bequemere Bände gab. Man überzog die Pappdeckel sehr gern mit Pergament, und sorgte immer angelegentlicher für die Schönheit der aufgedruckten Goldzüge und Goldfiguren. Das Blattgold wird bekanntlich mit einer Art metallener erwärmter Stempel, worin die gewählte Figur eingegraben ist, aufgedrückt.

Ueberzüge von gefärbten Papieren wurden erst im achtzehnten Jahrhundert häufiger. In diesem Jahrhundert bereicherten die Buchbinder ihre Kunst immer mehr und mehr. Die Bände wurden von Jahr zu Jahr geschmackvoller, zierlicher, und zweckmäßiger.

§. 341.

Unter allen Buchbindern Europa's behaupteten die teutschen bis auf den heutigen Tag den größten Ruhm, besonders diejenigen zu Göttingen und zu Gotha. In der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts erfand der Buchbinder Weidemann zu Wolfenbüttel die Kunst, das zu den Bänden bestimmte Leder schön marmorartig zu schattiren, und das Pergament so zu behandeln, daß es dem Farbenspiele und Glanz der Perlmutter sehr nahe kam. Er machte zwar ein Geheimniß aus dieser Kunst; aber andere geschickte Buchbinder sind doch bald durch eignes Nachdenken dahinter gekommen. Vor wenigen Jahren wurde die Kunst erfunden, marmorirte Pappbände (ohne Leder, bloß mit einem Ueberzug von marmorirtem Papier) eben so schön zu bear-

bearbeiten, mit einer Schattirung und mit einem Glanze, daß man sie ohne nähere Untersuchung für die schönsten Lederbände halten sollte. Die Erfindung neuer geschmackvoll gefärbter Papiere (vorzüglich der Saffianpapiere, der Atlaspapiere, der marmorirten Papiere und der türkischen Papiere), wie sie jetzt in Dresden, Leipzig und Göttingen verfertigt werden, hat zu der Verbesserung der Einbände sehr viel mit beygetragen.

Der Buchbinder Verbeilig in Würzburg lieferte vor ohngefähr 12 Jahren geschmackvolle Einbände, die auf den Decken mit Figuren, Sinnbildern u. d. gl. geziert waren, und auf dem Schnitte Zeichnungen hatten, welche man nur bey gewissen Lagen des Buchs sehen konnte. Diese Einbände waren aber zu kostbar, als daß sie viele Nachahmer gefunden hätten.

§. 342.

In England ist die Buchbinderey auf eine sehr hohe Stufe von Vollkommenheit gestiegen, aber fast ganz durch Hülfe teutscher Buchbinder. Zwar hatten schon vor achtzig Jahren die Gebrüder Payne mehr Geschmack in die Buchbinderey gebracht; aber erst nachher ist dieser Geschmack von teutschen Buchbindern außerordentlich veredelt worden. In der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts lieferte Baumgärtner zuerst sehr schöne Marmorbände. Jetzt sind Hering und Meyer, beyde aus Göttingen gebürtig, die geschicktesten Buchbinder in London. Sie binden für die ganze Königliche Familie, und unter ihrer Anleitung haben sich mehrere Engländer zu guten Buchbindern gebildet. Zu den vorzüglich geschickten Buchbindern in London

gehört auch le Comte de Caumont, der vor der Revolution in Frankreich französischer General war. Er ist vorzüglich stark in der Kunst des Marmorirens. J. Williams in London erfand eine neue Art Comtoir-Bücher, worin jedes Blatt sich flach öffnet. Der Rücken dieser Bücher ist von Metall, oder Elfenbein oder Holz 2c., wodurch er stets eine feste Lage behält. Williams erhielt ein Patent darüber. Auch Palmer bekam im Jahr 1800 für ähnliche noch sinnreichere Arten von Comtoir-Büchern ein Patent. Gewisse Ketten würkten auf den Rücken der Bücher so, daß die Blätter bey der Oeffnung immer flach zu liegen kamen [70]). — Die Franzosen binden nicht so gut, als Teutsche und Engländer, aber doch immer noch besser als Italiener.

§. 343.

Allerdings war die Erfindung sehr schön, das Papier zu satiniren oder auf Atlasart zu glätten. Aber bis jetzt ist diese Erfindung nur bey großen Prachtwerken, angewandt worden. Das Druckpapier zu planiren oder durch Leimwasser zu ziehen, wurde eine Beschäftigung der Buchbinder, als man eingesehen hatte, daß ungeleimtes Papier viel wohlfeiler zu stehen kam und besser bedruckt werden konnte. Nicht minder wurde auch das Schlagen der Bücher mit einem schweren Hammer auf dem glatten Steine oder der großen in einem Kloß eingefaßten eisernen Platte ein sehr wesentlicher Theil des Buchbinderhandwerks. Durch das Schlagen werden die Bücher nicht nur dünner, und erhalten dadurch, mit oder ohne Kup-

[70]) P. A. Nemnich, neueste Reise durch England, Schottland und Irland. Tübingen 1807. 8.

Kupfer, eine schöne Form, sondern die einzelnen Blätter werden auch glatter dadurch. Der Franzose Bistaux hielt dieß Schlagen für schädlich und überflüssig [71]). Ein Teutscher überwies ihn vom Gegentheile [72]).

Vor einigen zwanzig Jahren wurde in England die Methode erfunden, Bücher ohne Nadel und Faden einzubinden. Schon im Jahr 1785 übte der Franzose Bistaux zu Paris diese englische Methode aus. Aber auch von teutscher Hand wurden solche Bücher eingebunden, die jedoch in Hinsicht der Dauerhaftigkeit den ordentlichen Bänden weit nachstehen. Das Verfahren ist deshalb auch nicht allgemein geworden.

Zu dem Handwerke des Buchbindens, über dessen einzelne Theile man einige schriftliche Belehrungen findet [73]), rechnet man auch wohl die Papparbeiten. Mit diesen Arbeiten beschäftigen sich aber auch schon seit längerer Zeit viele Dilettanten [74]).

In

71) Vortheil, der mit dem Satiniren oder atlasartigem Glätten der gedruckten Schriften verknüpft ist, und Nachtheil, der vom Schlagen, Hammern oder (?) Planiren herkömmt, und über das Bucheinbinden, ohne Nadel und Faden zu gebrauchen; im Journal für Fabrik rc. Bd. IV. Leipzig 1793. 8. S. 129 f.

72) Von der Unentbehrlichkeit des Hammers und dem Nachtheile des atlasartigen Glättens bey dem Bucheinbinden; im Journal für Fabrik rc. Bd. XII. 1797. S. 20 f.

73) J. J. H. Bücking, die Kunst des Buchbindens. Stendal 1785. 8. — J. J. H. Bücking, die Kunst des Buchbindens mit Weglassung der für gegenwärtige Zeiten nicht mehr passenden Sachen. Stadtamhof 1807. 8.

74) B. H. Blasche, der Papparbeiter, oder Anleitung in Pappe zu arbeiten, vorzüglich Erziehern gewidmet. Schnepfenthal 1805. 8.

In Nürnberg bilden die Futteralmacher ein eignes Handwerk; obgleich das Futteralmachen sonst mit ein Geschäft der Buchbinder ist.

§. 344.

Nützlich und angenehm für das gemeine Leben, und nützlich für die erhabensten Wissenschaften war die Erfindung des Glasschleifens, um dadurch Brenngläser, Vergrößerungsgläser, Brillen u. d. gl. hervorzubringen [75].

Brenngläser hatten die alten Griechen schon; aber noch keine Brenngläser von linsenförmiger Gestalt (Glaslinsen, Linsengläser), die auf beyden Seiten convex sind. Sie gebrauchten nur Segmente von gläsernen Kugeln, die nahe an diejenigen Sachen gebracht wurden, welche man entzünden wollte [76]. Daß diese Gläser Sachen vergrößert darstellen, scheinen die Alten übersehen oder für nichts Bemerkenswerthes gehalten zu haben. Die erste deutliche Spur von dem Gebrauch der Vergrößerung der Gläser findet man im zwölften Jahrhundert bey dem Araber Alhazen [77]. Aber erst am Ende des dreyzehnten Jahrhunderts wurden die eigentlichen Brillen erfunden.

§. 345.

Durch Roger Bako lernten wir zuerst die Brillen und andere linsenförmige Augengläser

[75]) Die Kunst, Glasspiegel, Steine und Metalle (oder allerley metallene Waaren) zu schleifen, kömmt bey einer andern Gelegenheit vor.

[76]) Meine ausführliche Geschichte der Anwendung aller krummen Linien. Nürnberg 1802. 8. S. 83 f.

[77]) Opticae Thesaurus *Alhazenii* Arabis Libri septem, nunc primum editi . . . a *F. Risnero*. Basil. 1572. Fol. Theorem. 118.

ser kennen [78]). Pater Rivalto meldet in einer Sammlung von Predigten, welche er im Jahr 1305 abfaßte: "es sey noch nicht zwanzig Jahre, daß man die Augengläser, eine der besten und wohlthätigsten Erfindungen, zu verfertigen angefangen habe." Nach einer lateinischen, geschriebenen Chronik in der Bibliothek der Predigermönche von St. Katharina zu Pisa hat der Pater Alexander zu Pisa in den ersten Jahren des vierzehnten Jahrhunderts sich selbst mit der Verfertigung der Augengläser beschäftigt. Um dieselbe Zeit schlagen auch schon Aerzte Brillen für diejenigen Personen vor, welche nicht gut sehen können [79]).

Daß diese Gläser, welche man durch Schleifen in hohlen und erhabenen Schüsseln bildet, je nachdem sie erhaben oder hohl (convex oder concav) seyn sollen, nach und nach immer besser gemacht wurden, kann man leicht denken. Die erste Verbesserung derselben verdanken wir dem Maurolykus [80]). Dieser verdienstvolle Gelehrte wieß auch zuerst deutlich, daß die Strahlen durch die Brechung in einem convexen Glase enger zusammen kommen, in einem concaven aber sich weiter auseinander breiten, und daß jene für Weitsichtige, diese für Kurzsichtige brauchbar sind. Eben so zeigte er, wie Sonnenstrahlen, die durch ein

[78]) *Rog. Baconis* Opus maius, ed. *Jebb*. Lond. 1733. Fol. p. 352.

[79]) Robert Smith, vollständiger Lehrbegriff der Optik; a. d. Engl. übers. von A. G. Kästner. Altenburg 1755. 4. S. 376 f.

[80]) *Franc. Maurolyci* Theoremata de Lumine et Umbra. Lugduni 1613. 4. Theorem. 35.

ein erhabenes Glas gehen, sich darin brechen und hinter demselben in einem Punkt sich vereinigen, wo sie manche Körper leicht zu entzünden im Stande sind.

§. 346.

Ohnstreitig hat man bey der Verfertigung der ersten Linsengläser die bleyernen, zinnernen, kupfernen oder messingenen Schüsseln nicht gegen die Gläser bewegt, sondern die Gläser bloß mit der Hand und mit Hülfe des Sandes, Tripels und anderer Materien in und an den Schüsseln gerieben, bis sie die verlangte Gestalt bekommen hatten. Nachher erleichterte man sich die Arbeit immer mehr und mehr. Man setzte die Schüsseln mittelst einiger Seilräder, auch wohl mittelst eines gezahnten Räderwerks in eine umdrehende Bewegung, und hielt die Gläser unbeweglich fest an die Schüsseln. Und so hatte man denn eine Schleifmaschine oder Schleifmühle, die man in den meisten Fällen durch eine Kurbel oder durch einen Fußtritt in Bewegung setzte. Während der Arbeit benäßte man die Schüsseln gern, damit der Glasstaub nicht umherfliegen und den Arbeitern schaden konnte.

Die älteste Schleifmaschine haben Hook [81]), Hertel [82]), Jenkins [83]) und Leutmann zuerst

[81]) Considerations upon Mr. Hooks new instrument for grinding of optik-glasses; in den Philosophical Transactions for 1665 & 1666. 4. No. I. p. 55.

[82]) C. G. Hertel's vollständige Anweisung zum Glasschleifen, wie auch zur Verfertigung der optischen Maschinen rc. Halle 1716. 8.

[83]) *S. Jenkins*, the figure of a machine for grinding Lenses spherically; in den Philosophical Transactions for Jan. & March 1741. Vol. XLI. Tom. II. p. 555.

erst verbessert [84]. Der Engländer Burrow [85], die Teutschen Diek [86] und Kunze [87], der Italiener Toffoli [88] und einige Andere [89] gaben neue Schleifmaschinen an, die vor den ältern manche Vorzüge hatten. Ueberhaupt haben außer diesen noch mehrere andere geschickte Männer einen schriftlichen Unterricht über das Glasschleifen ertheilt, und die Verfahrungsarten, allerley Linsen zu bilden, immer mehr vervollkommnet [90]. Der Engländer Wollaston

[84]) J. G. Leutmann, neue Anmerkungen vom Glasschleifen ꝛc. Vierte Aufl. Wittenberg 1728. 8.

[85]) *Wm. Bailey*, Description of usefull Machines and Models of the society for the encouragement of arts and manufactures. London 1772. 4. (new. ed. 1779.) p. 231.

[86]) Deutliche Anweisung, Vergrößerungsgläser auf eine leichte Art zu schleifen, wie auch einfache und zusammengesetzte Sonnenmikroskope zu verfertigen. Hamburg 1793. 8.

[87]) C. S. H. Kunze, Schauplatz der gemeinnützigsten Maschinen. Bd. I. Hamburg 1796. 8. S. 388-455 f.

[88]) Beschreibung der optischen Schleifmühle des Abts Dr. Toffoli; a. d. Italien. übersetzt m. Anmerk. von G. Huth. Berlin 1796. 8.

[89]) Beschreibung einer neu erfundenen sehr bequemen optischen Schleifmühle; in dem Berlin. Journal für Aufklärung. Bd. IV. S. 92 f.

[90]) An extract of a letter from Paris, about the polishing of Telescopial glasses by a Turn-lathe; as also the making of an extraordinary burning-glass at Milan; in den Philosophical Transactions for 1668. No. 40. p. 795 f.

The description of a way, seid to be new and universal, for working convex spherical glasses upon a plan, for all practicable lengths, without other dishes or concave moulds; Ebendas. No. 42. p. 837 f.

An

ston erfand die sogenannten periskopischen Brillen.

An account of the invention of grinding optik and burning glasses of a figure not spherical, produced by *Fr. Smethwic;* Ebendas. No. 33. p. 631 f.

A. C. Wren, generatio corporis cylindroidis hyperbolici elaborandis lentibus hyperbolicis accommodati; Ebendas. for 1669. No. 48. p. 961. No. 53. p. 1059 f.

Extrait d'une lettre de Mr. *Tattio de Duillier* à Mr. C. P. D. P. sur la maniere de faire des bassins pour travailler les verres objects des telescopes; im Journal des Sçavans. 1684. p. 374 f.

Sam. Reyheri dissertatio de lentibus, sive vitris lenticularibus, peculiari eaque facillima ratione praeparandis. Kil. 1704. 4.

Parent, maniere très simple de tailler les meules hyperboliques propres à la dioptrique &c.; in Essais Vol. II. Paris 1713. 12. p. 645 f.

Chr. Hugenii commentarii de formandis poliendisque vitris et telescopiis; in dessen Opusculis posthum. Lugd. Batav. 1703. 4. p. 265 f.

J. A. Geßner's Relation von einer Invention, convexe Gläser mit geringer Mühe zu machen; in den Breßlauer Sammlungen. 1726. Sept. S. 370 f.

J. G. H. Kramer, de conficiendis poliendisque variis lentibus vitreis; in den Commerc. litter. nov. ad ann. 1733. Hebd. 13 et 14. p. 97 f.

Machine pour tailler les verres de lunettes, invent. par M. *Nollet;* in Machines et Inventions approuvées par l'acad. roy. des sciences à Paris. Tom. VI. Paris 1735. 4. p. 137 f.

Anweisung Gläser zu schleifen und Perspective zuzurichten. Dresden 1741. 8.

Thomin, Traité d'optique méchanique, dans laquelle on donne les regles pour faire toutes sortes de lunettes &c. Paris 1749. 8.

L. Euler, de motu et attritu lentium, dum super catinis poliuntur; in den Nov. Comment. Acad. scient. imper. Petropol. Tom. VIII. ad ann. 1760 & 1761. p. 254 sq.

J. C. F. Guths Muths mechanische Nebenbeschäftigungen für Jünglinge. Altenburg 1801. 8.

len, welche in den neuesten Zeiten John und Peter Dollond nach einem neuen Princip und in so großer Vollkommenheit verfertigten.

§. 347.

Bis gegen das Ende des siebenzehnten Jahrhunderts waren die Brenngläser, welche man verfertigte, von keiner großen Würkung. Man begnügte sich mit convexen Linsen, die im Stande waren, durch Vereinigung der Sonnenstrahlen leicht entzündliche Körper, als Zunder, Papier, Stroh, dürres Holz ꝛc. in Brand zu setzen. Zu größern Würkungen gebrauchte man lieber Brennspiegel, weil diese leichter in die hohle Form, als ein großes Stück Glas in die linsenförmig erhabene gebracht werden konnten. Am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts aber legte der bekannte von Tschirnhausen in der Oberlausitz mit großem Kostenaufwande eine Glasschleifmühle zu großen Brenngläsern an; und diese Glasschleifmühle lieferte Linsengläser, welche zur Verwunderung schnell und leicht zündeten, welche z. B. in einem Augenblicke hartes feuchtes Holz in Brand setzten, Wasser siedend machten, Metalle schmolzen u. s. w. [91]). Zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts stellte der Herzog von Orleans viele interessante Versuche mit solchen Tschirnhausischen Brenngläsern an. Auch Hartsoeker machte in der Folge sehr große Brenngläser aus massivem Glase.

§. 348.

Ungleich wichtiger war die Anwendung der Linsengläser zu Vergrößerungen, und zu Fernröh-

[91]) Acta eruditorum Lips. 1697. 4. p. 414 sq.

röhren oder Teleskopen, womit man entlegene Gegenstände dem Auge näher bringen und deutlicher machen kann.

Der Nutzen des einfachen Vergrößerungsglases oder einfachen Mikroskops, das aus einer doppeltconvexen Glaslinse von kurzer Brennweite besteht, und zur Betrachtung naher Gegenstände von sehr kleinen Dimensionen dient, mußte bald nach der Erfindung der Brillen erkannt werden. Aber erst späterhin sind diesen Gläsern von Naturforschern und Künstlern viel ausgebreitetere Würkungskreise angewiesen worden. Wie nützlich dienen sie nicht dem Naturhistoriker zur Anschauung kleiner Pflanzentheilchen, kleiner Thierchen, kleiner Steinchen ꝛc.; dem Uhrmacher, Juwelirer, Miniaturmahler u. A. bey der Bearbeitung sehr kleiner Sachen! u. s. w.

Das erste zusammengesetzte Mikroskop, welches in einer Röhre mehrere Linsen eingeschlossen enthält, war nun noch bey weitem würksamer und bequemer. Der Brillenmacher Zacharias Jansen zu Middelburg erfand es wahrscheinlich am Ende des sechszehnten Jahrhunderts [92]). Das erste Jansensche Mikroskop besaß der Erzherzog Albrecht von Oestreich. Es kam hernach (etwa im Jahr 1618) an den bekannten Cornelius Drebbel zu Alkmar, dem man deswegen auch die Erfindung selbst hat zuschreiben wollen. Der Neapolitaner Franz Fontana machte zu derselben Zeit ebenfalls auf die Ehre dieser Erfindung Anspruch. Mit seinen Zeugnissen kann er aber nur bis auf das Jahr

92) *Borellus*, de vero Telescopii inventore. Hagae 1655. 4. p. 35.

Jahr 1625 zurückkommen [93]). Um das Jahr 1621 wurden diese Mikroskope in Teutschland bekannt.

§. 349.

Bald nachher verfertigte der geschickte Torricelli sehr niedliche Mikroskope. Zu starken Vergrößerungen mußten ganz kleine Glaslinsen von sehr geringen Brennweiten genommen werden. Und solche kleine Linsen waren sehr schwer zu schleifen. Torricelli kam daher auf den Gedanken, kleine gläserne Kügelchen, welche stark vergrößern, an der Lampe zu schmelzen. Dieß glückte ihm ausnehmend. Seine Gläser wurden mit Vergnügen und Bewunderung gebraucht. Er sandte einige derselben dem Cavalieri, der ihm am 5ten April 1644 dafür dankte. Der Großherzog Ferdinand II. bezeigte sein Wohlgefallen an Torricelli's Erfindungen durch reichliche Geschenke.

Andere Künstler z. B. Hartsoeker und Hook verfertigten ebenfalls bald solche Glaskügelchen, die in den neuern Zeiten Butterfield [94]) und Adams [95]) zu schmelzen schriftliche Anleitung gaben.

§. 350.

Nach und nach wurden die Mikroskope beträchtlich verbessert, theils in Hinsicht der Wahl und Zusammensetzungsart der Gläser, theils in Hinsicht der Arbeit an den Röhren und der bequemen Auf- und Nie-

93) *F. Fontana*, novae terrest. et coelest. Observationes. Neap. 1646. 4.

94) Philosophical Transactions. No. 141.

95) *Adams* Essay on the microscope. London 1787. 4. p. 11.

Niederbewegung des Objektivglases an den zu betrachtenden Gegenstand. Die vorzüglichste Verbesserung verdanken wir dem Engländer Wilson. Er richtete die Mikroskope schon im Jahr 1702 so ein, wie wir sie noch jetzt gebrauchen, nämlich mit zwey Röhren, die sich in einander schieben lassen, mit einem Objektiv- und einem Okularglase, mit Schiebern, worin kleine Gegenstände, die man betrachten will, zwischen dünnen durchsichtigen Plättchen eingeschlossen sind ꝛc. In der Folge hat man zu jenen Gläsern ein Collektivglas hinzugesetzt. Undurchsichtige Objekte besser zu erleuchten, gebrauchte Lieberkühn einen gut polirten silbernen Hohlspiegel.

Balthasoris zu Erlangen soll das erste Sonnenmikroskop, oder dasjenige Mikroskop erfunden haben, durch welches von sehr kleinen Gegenständen, die die Sonne beleuchtet, in einem dunkeln Zimmer große Bilder auf einer Ebene dargestellt werden können [96]. Aber schon früher wird dieser neuen Art von Mikroskopen gedacht [97]. Lieberkühn gab ihnen im Jahr 1738 eine ganz neue, viel bessere Einrichtung [98]. Der Engländer Cuff verfertigte bald nachher sehr viele solcher Werkzeuge. s'Gravesande brachte an dieselben ein Räderwerk an, welches den Spiegel so dreht, daß dieser stets Sonnenstrahlen auffangen und horizontal ins Zim-

96) von Gleichen genannt Rußworm, Abhandlung von Sonnenmikroskopen. Nürnberg 1781. 4.

97) *Sam. Reyher*, mathesis mosaica. Kil. 1679. No. 23. p. 171.

98) Philosophical Transactions. for 1740. Vol. XLI. Sept. No. 458. p. 508.

Zimmer werfen kann [99]). Wiedeburg vereinfachte und verbesserte diese Vorrichtung [100]).

Sonnenmikroskope für undurchsichtige Gegenstände richtete schon Lieberkühn ein. Aepinus machte sie noch vorzüglicher [1]). Ein sehr schönes, aber auch sehr zusammengesetztes Mikroskop ist das Lampenmikroskop von Adams [2]).

§. 351.

Schon um die Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts gab sich Eustachio de Divinis viele Mühe, die Undeutlichkeit der Bilder oder die Abweichung der Strahlen wegen der Kugelgestalt, durch Verdoppelung der Gläser zu vermeiden. Besser gelang dieß aber dem Hook bey seinen Mikroskopen mit drey Gläsern. Der Deutlichkeit unbeschadet eine stärkere Vergrößerung und ein großes Gesichtsfeld zu erhalten, war das fortdauernde Bestreben mehrerer Künstler. Man verfertigte deswegen Mikroskope von vier und fünf Gläsern. Von solchen Mikroskopen hat Euler eine allgemeine Theorie [3]), und

99) Martin's Philosophia Britannica. Leipzig 1772. 8. Bd. III. S. 106 f.

100) Wiedeburg, Beschreibung eines verbesserten Sonnenmikroskops. Nürnberg 1758. 4. (Neue Aufl. 1775. 4.)

1) Nov. Comment. Petrop. Tom. IX. p. 316. — Description de nouveaux Microscopes, inventés par M. *Aepinus*. Petersb. 1786. 8.

2) G. *Adams* Essays on the Microscope, cont. a practical description of the most improved Microscopes &c. London 1787. 4. — Theorie und Beschreibung des von dem jüngern Herrn Adams verbesserten Lampenmikroskops, von G. G. Schmidt; in Gren's Journal der Physik. Bd. I. S. 275 f.

3) Memoires de l'Acad. roy. de Berlin. 1757. p. 283; 1761. p. 191 sq.

und Pelisson Beschreibungen und Beurtheilungen geliefert [4]). Aepinus suchte eine sehr starke Erleuchtung durch größere achromatische Linsen, etwa wie bey kleinen Fernröhren, zu erhalten, eine Methode, die nicht viel nachgeahmt worden ist.

Robert Baker verfertigte zuerst ein reflectirendes Mikroskop, oder ein solches, welches statt des Objektivglases einen Hohlspiegel hat, der mit seiner hohlen Fläche gegen das Auge gekehrt ist. Dadurch wollte er ebenfalls die Abweichung wegen der Farben vermeiden. Smith verbesserte diese Spiegelmikroskope. Aber demohngeachtet sind sie sehr wenig in Gebrauch gekommen.

§. 352.

Die Stellung der Gläser gegen einander muß bey der geringsten Verrückung des Objekts verändert werden. Mehrere Künstler haben, um diesen Zweck vortheilhaft zu erreichen, verschiedene mechanische Vorkehrungen getroffen. Das Mikroskop des Engländers Marshall ließ sich mittelst einer Stellschraube an einem viereckigen Stabe auf- und niederbewegen. Culpeper stellte es auf drey Füße. Cuff nahm zwey Stangen, die in einer Hülse sich auf- und abwärts bewegen und mittelst einer Druckschraube in jeder Lage sich an einander feststellen ließen. Brander in Augsburg verbesserte diesen Mechanismus bedeutend [5]). Reinthaler in Leipzig nahm eine gezahnte Stange, durch die er das Mikroskop mittelst

[4]) D. Pelisson, Vergleichung der bekanntesten Vergrößerungsgläser; in den Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Bd. I. S. 343 f.

[5]) G. F. Brander, Beschreibung zweyer zusammengesetzter Mikroskope. Augsburg 1769. 8.

telst eines kleinen Rädchens hinauf und herunterschob. Hofmann in Leipzig und Tiedemann in Stuttgardt haben sehr vollkommne Arten von Mikroskopen geliefert [6]). Der ältere und jüngere Adams hatten ihnen freylich schon sehr schön die Bahn gebrochen [7]).

Beschreibungen von Mikroskopen, die auf mannigfaltige Weise zusammengesetzt sind, haben außer den genannten Männern auch noch Grindel [8]), Campano [9]), Bonanni [10]), Joblot [11]), Baker [12]), Meyen [13]), Lieberkühn [14]),

Bi-

6) J. H. Tiedemann, Beschreibung der von ihm verfertigten achromatischen Fernröhre, zusammengesetzten Vergrößerungsgläser rc. Stuttgardt 1785. 8.

7) Micrographia illustrata, or knowledge of the microscope explained. London 1771. 4. — Essays on the microscope. Lond. 1787. 4.

8) J. F. Grindel's Micrographia. Nürnberg 1687. 4.

9) *J. Campano*, Descriptio novi microscopii; in den Act. eruditorum. Lipf. 1686. p. 371.

10) *P. Bonanni*, Micrographia curiosa. Rom. 1691. 4.

11) *Joblot*, Description et usage de plusieurs nouveaux microscopes avec des nouvelles observations. Paris 1718. 4.

12) *Baker*, the use of the microscope made easy. London 1743. 8. — Das zum Gebrauch leicht gemachte Mikroskop; a. d. Engl. von J. L. St. (Steiner). Zürch 1753. 8.

Baker, Employment for the microscope. London 1752. 8. — Beyträge zum Gebrauch und Verbesserung des Mikroskops; a. d. Engl. Augsburg 1754. 8.

13) J. F. Meyen, Unterricht von der Beschaffenheit und dem Gebrauch der Vergrößerungsgläser und Teleskopien. Dresden 1747. 4.

14) Description d'un Microscope anatomique, par Mr. *Lieberkühn*; in den Mémoires de l'Acad. roy. des sciences à Berlin. 1745. Tom. II. p. 14.

Bischoff [15]), Fuß [16]), Beseke [17]) und einige Andere [18]) geliefert.

§. 353.

Den Erfinder des Fernrohrs oder Teleskops, womit man entlegene Gegenstände deutlich und vergrößert sieht, kann man noch immer nicht mit völliger Zuverlässigkeit angeben. Daß schon im dreyzehnten, vierzehnten, funfzehnten und sechszehnten Jahrhundert ordentliche Fernröhre existirt haben, ist nicht wahrscheinlich. Allerdings gebrauchte man schon damals, und noch früher, zum Deutlicher-Sehen Röhren ohne Gläser, wodurch man das Licht von den Seiten her abhielt. Roger Bako, welcher am Ende des dreyzehnten Jahrhunderts lebte, spricht sogar schon von Vergrößerun-

15) J. Bischoff's neue optische Beyträge hauptsächlich zu Vergrößerungsgläsern und einigen merkwürdigen Vortheilen bey Fernröhren. Ulm 1760. 8.

16) N. Fuß, umständliche Anweisung Fernröhre in größter Vollkommenheit zu verfertigen. Leipzig 1778. 4. S. 56 f.

17) J. M. G. Beseke, über die Art das scheinbare Bild eines im zusammengesetzten Mikroskope vergrößerten Gegenstandes aufzuzeichnen, nebst Anzeige eines neuen mikroskopischen Instruments, Megalometer genannt; im Leipziger Magazin zur Naturgeschichte u. Oekonomie. 1786. St. 1.

18) Beobachtungen und Entdeckungen aus der Naturkunde von der Berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde. Bd. II. 1788. S. 117 f.

Nachricht von einem brauchbaren und wohlfeilen Sonnenmikroskop; in Voigt's Magazin für das Neueste aus der Physik rc. Bd. VIII. St. 3. S. 84 f. — J. G. Geißler, Beschreibung neuer Instrumenten und Kunstwerke. Th. II. S. 70. 82. 85.

rungen entfernter Gegenstände [19]); es ist aber bey ihm noch keine Spur zu finden, daß er ordentliche Fernröhre würklich gekannt habe; es waren ohnstreitig bloß hingeworfene Gedanken, die erst nach ein Paar Jahrhunderten würklich realisirt wurden. Huyghens, Hook, Wolf u. A. glaubten, daß Joh. Bapt. Porta der Erfinder des Fernrohrs gewesen sey, weil er schon von der Vereinigung eines concaven und convexen Glases redet, wodurch entfernte Sachen größer und deutlicher dargestellt werden sollten [20]). Allerdings war man hierdurch der Erfindung des eigentlichen Fernrohrs ziemlich nahe gekommen; das eigentliche Fernrohr selbst aber war es noch nicht. Dieses wurde erst um das Jahr 1609 von Holland aus bekannt.

§. 354.

Nach der Erzählung des Hieronymus Sirturus, eines Mailänders, ist zu dem Brillenmacher Lippersein oder Lippersheim ein Holländer gekommen, um sich einige hohle und erhabene Gläser schleifen zu lassen; er hat beym Abholen derselben ein concaves und ein convexes Glas gegeneinander gehalten; der Künstler, dadurch neugierig gemacht, hat hernach dasselbe probirt, hat sogar die Gläser in ein Rohr gestellt, und ist auf diese Art zu der Erfindung des Fernrohrs gelangt, wovon das erste der Prinz Mo-

ritz

19) *Rog. Baco*, opus maius. ed. *Jebb*. Lond. 1733. Fol. p. 352.

20) *J. B. Porta*, magia naturalis, sive de miraculis rerum naturalium. Neap. 1558. Fol. Lib. 17. cap. 10.

ritz von Nassau erhielt, der es mit vielem Nutzen im Kriege gebrauchte [21]).

Nach des Cartesius Bericht hat Jakob Metius aus Alkmar die ersten Teleskope verfertigt [22]). Aber viel wahrscheinlicher ist doch des Borellus Erzählung, daß wir die Erfindung des Fernrohrs dem Brillenmacher Zacharias Jansen zu Middelburg zu verdanken haben [23]). Das erste Teleskop verfertigte Jansen im Jahr 1590. Die gerichtlichen Aussagen seines Sohnes bestätigten dieß. Der Brillenmacher Hans Lapren zu Middelburg ahmte die Erfindung des Jansen nach, und verfertigte in den Jahren 1600 bis 1610 mehrere Fernröhre. Metius und Drebbel legten sich ebenfalls auf die Verfertigung dieser Werkzeuge [24]).

§. 355.

Im Jahr 1608 war der Gebrauch der Fernröhre schon ziemlich bekannt [25]). Aber die Kunst, sie zu verfertigen, verstanden doch nur wenige Männer; und deswegen waren diese Instrumente auch immer noch sehr kostbar. Ein geheimer Rath von Bimbach aus Anspach sah in den Niederlanden ein Fernrohr, aber weil es zu theuer war, so kaufte er es nicht. Er hatte sich jedoch die Einrichtung desselben ge-

21) *H. Sirturus*, Telescopium. Francof. 1618. 4. P. II. cap. I.

22) *R. Cartesii* Dioptrica. p. 41.

23) *P. Borellus*, de vero Telescopii inventore. Hagae 1655. 4. cap. II.

24) *Chr. Hugenii* opuscula posthuma. Lugdun. Bat. 1703. 4. p. 136.

25) *Simon. Marii* Mundus Jovialis anno 1609 delectus ope perspicilli belgici. Norib. 1614. 4. proëmium.

gemerkt, und dem Marius Nachricht davon gegeben. Die Nürnbergischen Künstler waren jedoch nicht vermögend, nach seiner Angabe ein Fernrohr zu Stande zu bringen. Hr. von Bimbach mußte sich deswegen doch ein Fernrohr aus Holland kommen lassen, und dieß geschah im Jahr 1609. Johann Baptist Lenccio aus Venedig war in den Niederlanden gewesen, und hatte daselbst Fernröhre gesehen. Er legte sich zu Haus selbst auf die Verfertigung derselben; er schliff die Gläser sehr gut, und setzte sie in eine hölzerne Röhre.

Galileo Galilei hatte kaum im Jahr 1609 von Jansen's Entdeckung Nachricht erhalten, als er auch schon selbst zwey Gläser, ein erhabenes und ein hohles, und zwar ganz ohne Anweisung, in eine bleyerne Röhre setzte [26]). Man nannte dieses Fernrohr, dem Galilei zu Ehren, Galileisches Fernrohr, obgleich es sonst auch wohl Holländisches Fernrohr genannt wurde. Der Fürst Cesi, Stifter der römischen Akademie de Lincei zu Rom, und Selbstverfertiger eines Galileischen Fernrohrs, gab ihm auf Eingeben des berühmten Gräcisten Demiscianus den Namen Telescopium. Heutiges Tages wird dieses Fernrohr gewöhnlich nur zur Taschenperspektiven gebraucht.

§. 356.

Erst vom Galilei lernte Europa die Kunst, vollkommene Fernröhre zu machen, und sie besonders auf

26) Siderius nuncius, magna longeque admirabilia spectacula pandens . . . qua a *Galileo Galilei* perspicilli nuper a se reperti beneficio sunt observata &c. Francof. 1610. 8. p. 9.

auf Astronomie mit vielem Nutzen anzuwenden. Der große Kepler trat in Galilei's Fußstapfen. Von ihm lernte man das astronomische Fernrohr (auch oft Keplersches Fernrohr genannt) kennen, welches, mit zwey convexen Gläsern versehen, die Gegenstände deutlicher und größer, aber verkehrt darstellte [27]).

Kepler erklärte auch zuerst die Theorie der Fernröhre richtig; dadurch wurden viele Künstler veranlaßt, mit diesen Instrumenten beträchtliche Verbesserungen vorzunehmen, und ihren Gebrauch allgemeiner zu machen. Pater Scheiner verbesserte schon manches daran [28]). Pater Rheita aber verfertigte zuerst das Erdrohr, oder das Fernrohr mit vier Sammlungsgläsern, welches die Objekte aufrecht darstellt [29]).

§. 357.

Eine ordentliche Größe des Gesichtsfeldes und eine gute Helligkeit gehören mit zu den Huptersordernissen brauchbarer Fernröhre. Bey Erdfernröhren suchte man dieß dadurch zu erhalten, daß man die Zahl der Gläser vermehrte. Vorzüglich aber brachte man auch dadurch eine größere Deutlichkeit zuwege, daß man die Röhre inwendig schwarz färbte, um das Zurückwerfen fremder Strahlen zu verhüten, und daß man den Rand der Gläser mit Blendungen bedeckte. Dieß diente, diejenigen Strahlen abzuhalten,

27) *J. Kepleri* Dioptrice, seu demonstratio eorum quae visui et visibilibus propter conspicilla non ita pridem inventa accidunt. Aug. Vindelic. 1611. 4.

28) *Christoph. Scheineri* Rosa ursina. Bracciani 1630. Fol.

29) *P. Ant. Maria de Rheita*, Oculus Enochi et Eliae. Antw. 1665. Fol. p. 336.

ten, welche nach dem Rande des Glases zu auffallen und welche die unter dem Namen Abweichung (wegen der Kugelgestalt) bekannte Undeutlichkeit veranlassen.

Zu starken Vergrößerungen mußte man lange Fernröhre verfertigen. Deswegen kamen in der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts Fernröhre von ungeheurer Länge mit Gläsern von sehr großen Brennweiten zum Vorschein. Die berühmten italienischen Glasschleifer Eustachio de Divinis zu Rom und Campani zu Bologna, so wie Huyghens, Auzout und Hartsoeker zeichneten sich am meisten in der Verfertigung solcher Gläser aus. Der Engländer Neille und der Franzose Borel machten sich hauptsächlich durch die Verfertigung der langen Fernröhre bekannt. Aber diese Fernröhre waren beym Beobachten sehr unbequem. Deswegen schlug Hartsoeker vor, die Röhre ganz wegzulassen, und das Objektivglas in freyer Luft, etwa an der Spitze eines Baums, einer Mauer u. d. gl. zu befestigen. Huyghens verbesserte diese Luftfernröhre dadurch, daß er das Objektivglas in eine kurze Röhre faßte und so an eine lange Stange fest machte. Die Röhre konnte er mittelst einer sogenannten Nuß regieren. De la Hire schloß das Objektivglas nicht in eine Röhre, sondern in ein Bret ein.

Alle diese Mittel, starke Vergrößerungen zu erhalten, waren noch immer sehr unvollkommen. Erst durch die Erfindung der achromatischen Fernröhre und der Spiegelteleskope besiegte man die Mängel, welche die Fernröhre noch immer an sich trugen.

§. 358.

Durch Euler's Theorie war die Einrichtung der Fernröhre beträchtlich erläutert worden [30]). Da man durch Newton's Entdeckung von der verschiedenen Brechbarkeit des Lichts überzeugt worden war, daß vornehmlich die Zerstreuung des Lichts in seine farbigten Strahlen die Undeutlichkeit der Bilder bewürkte, so suchte Euler im Jahr 1747 diesen Fehler durch Zusammensetzung verschiedenartiger Mittel, und zwar durch Wasser und Glas, abzuhelfen, ein Verfahren, das schon lange vorher David Gregory in Vorschlag gebracht hatte [31]). Aber weder Euler selbst, noch der Schwede Klingenstierna konnten diese Zusammensetzung der Eulerschen Theorie gemäß ganz fehlerfrey zu Stande bringen. Erst der Engländer John Dollond war so glücklich, nach mannigfaltigen Untersuchungen eine Brechung ohne Farben zu erhalten. Im Jahr 1757 machte er seine ersten Versuche mit verschiedenen Glasarten, die nach ihrer verschiedenen Brechbarkeit so construirt und mit einander verbunden waren, daß sie ganz und gar keine Farben mehr darstellten. Von dem schwächer brechenden Kronglase bildete er eine convexe Linse, und von dem stärker brechenden Flintglase eine concave, die beyde sehr nahe an einander gebracht wurden. Dieses Verfahren zeigte sich in der Ausführung nicht sogleich vollkommen. Dollond hatte erst mancherley Schwierigkeiten zu bekämpfen. Aber endlich brachte er es

doch

30) Règle générale pour la construction des télescopes &c. in den Mémoires de l'Acad. roy. des sciences à Berlin. 1757. p. 283.

31) *Dav. Gregory* Catoptricae et Dioptricae elementa. Oxon. 1697. 8.

doch durch anhaltende Geduld und Geschicklichkeit dahin, daß er seinen Zweck vollkommen erreichte. Er machte nämlich dioptrische Fernröhre von geringer Länge mit so großen Oeffnungen und Vergrößerungen, daß sie nach dem Urtheile der Kenner alles leisteten, was man nur von ihnen erwarten konnte. Sie stellten die Gegenstände sehr deutlich und mit ihrer wahren Farbe dar.

§. 359.

Dollond's Entdeckungen machten in dem Gebiete der Naturlehre und der mechanischen Künste sehr viel Aufsehen. Dollond selbst hatte nicht die Verhältnisse bekannt gemacht, nach welchen die Gläser eingerichtet werden mußten, und Euler konnte sich anfangs nicht überzeugen, daß dem englischen Künstler die Versuche würklich geglückt wären. Als aber Clairaut eine vollständige Theorie von den achromatischen Gläsern des Dollond geliefert [32]) und d'Alembert dieselbe noch bereichert hatte [33]), da sah Euler denn wohl ein, daß Dollond für seine Entdeckung nicht mit Unrecht Ruhm einerntete. Und nun gab er in den Jahren 1769 bis 1771 zu Petersburg seine treffliche Dioptrik in drey Quartbänden heraus [34]). Klingenstierna gewann den im Jahr 1762 von der Akademie der Wissenschaften zu Pe-

[32]) Mémoires de l'Acad. roy. des sciences à Paris. 1756 & 1757.

[33]) Ebendas. 1764. 1765. 1767.

[34]) Ein Auszug daraus ist: Nik. Fuß, umständliche Anweisung, wie alle Arten von Fernröhren in der größten möglichen Vollkommenheit zu verfertigen sind; a. d. Franz. (von Klügel). Leipzig 1778. 4.

Petersburg ausgesetzten Preis für die Auflösung der Aufgabe über die von der verschiedenen Brechbarkeit der Gläser und der Kugelgestalt herrührende Unvollkommenheit der optischen Werkzeuge [35]). Aber nicht bloß Dollond selbst, sondern auch alle nachfolgenden Künstler, welche in seine Fußstapfen traten, mußten gestehen, daß die Theorien der geschicktesten Mathematiker über diesen Gegenstand sich nicht allgemein anwenden ließen, weil in der Güte der Glasmassen so beträchtliche Abweichungen vorkommen.

§. 360.

Dollond verbesserte sein Fernrohr im Jahr 1758 noch dadurch, daß er zwey Objektivgläser von Kronglas und eins von Flintglas mit einander verband. Sein Sohn Peter Dollond verfertigte nachher solche dreyfache Objektivgläser in noch größerer Vollkommenheit. In der Folge sind auch aus Ramsden's kunstreicher Hand treffliche achromatische Fernröhre zum Vorschein gekommen. Berge war der Nachfolger des Ramsden. Peter und John Dollond machen gegenwärtig keine größeren Fernröhre, als von $3\frac{1}{2}$ Fuß. Gußmann schlug vor, an einem achromatischen Fernrohre, statt des Augenglases, ein zusammengesetztes Mikroskop anzubringen, um eine sehr starke Vergrößerung zu erhalten [36]).

Dies

[35]) *Klingenstierna*, Tentamen de definiendis et corrigendis aberrationibus radiorum luminis in lentibus sphaericis refracti et de perficiendo telescopio dioptrico. Petrop. 1762. 4.

[36]) Gußmann's Nachricht von einer Vorrichtung bey Fernröhren zu Bewirkung ungemeiner Vergrößerungen. Wien 1788. 8.

Dieser Vorschlag ist in der That aller Beherzigung werth.

Ein doppeltes Fernrohr, in dessen beyde Röhren man zu gleicher Zeit mit beyden Augen hineinsehen konnte, schlug schon Pater Rheita vor. Pater Cherubins von Orleans suchte es allgemeiner zu machen [37]. Die Unbequemlichkeit eines solchen Instruments ist aber zu groß, als daß es in Gebrauch gekommen wäre.

§. 361.

Sehr wichtig war auch die Erfindung der Spiegelteleskope oder reflektirenden Teleskope, die sehr stark vergrößern und doch keine bedeutende Länge besitzen. Schon P. Zucchi, ein italienischer Jesuit, soll im Jahr 1616 auf den Gedanken gekommen seyn, statt der Objektivgläser bey Fernröhren metallene Hohlspiegel zu nehmen; er soll auch würklich Versuche damit angestellt haben, die ihm recht wohl gelangen [38]. Man gab aber diese Ideen bald der Vergessenheit Preis. P. Mersenne schlug um das Jahr 1639 zur Vergrößerung entlegener Gegenstände ein Paar parabolische Spiegel vor [39]. Sein Vorschlag wurde aber ebenfalls nicht in Ausübung gebracht, vorzüglich wegen der Einwürfe des Cartesius, der unter andern behauptete, es würde dabey durch die Zurückwerfung viel Licht verloren gehen. Jakob

[37] *P. Cherubino*, Dioptrique oculaire. Paris 1771. Fol.

[38] *P. Zucchi* optica philosophia. Lyon 1652. P. I. cap. 14. p. 126.

[39] *P. Mersennii* Phaenomena hydraulico - pneumatica. Paris. 1644. 4. Prop. XIX. p. 96.

Jak. Gregory that im Jahr 1663 den Vorschlag, statt der bloßen Spiegel eine Verbindung von Spiegeln und Gläsern zu nehmen. Ein großer parabolischer Hohlspiegel sollte die von weit entlegenen Gegenständen herkommenden Strahlen zusammenlenken, und sie einem kleinern elliptischen zuschicken, von welchem sie durch Gläser nach dem Auge hingebracht würden [40]. Gregory wußte aber seinen eignen Vorschlag nicht auszuführen, weil er keinen parabolischen Spiegel bekommen konnte.

Als Newton im Jahr 1766 den Grund der Abweichung in den Fernröhren vorzüglich in der Farbenzerstreuung gefunden und sie bey bloßen Gläsern für ganz unvermeidlich gehalten hatte, so lenkte er seine ganze Aufmerksamkeit auf den Gebrauch der Spiegel. Würklich brachte er auch ein Teleskop mit einem sphärischen Metallspiegel zu Stande, welches 30 bis 40 mal vergrößerte und im Jahr 1672 von der Königlichen Societät zu London mit Beyfall aufgenommen wurde [41]. Der sphärische Hohlspiegel dieses Newtonschen Teleskops, der die Stelle des Objektivglases vertrat, fing die Strahlen des Gegenstandes auf, und warf sie auf einen in seinem Brennpunkte befindlichen, unter einem Winkel von 45 Graden gegen die Axe des Teleskops geneigten Planspiegel. Der Planspiegel schickte das Bild dem Okularglase zu. Man mußte in dieses Teleskop zur

Sei-

40) *J. Gregory*, Optica promota cum append. problem. astronomic. London 1663. 4.

41) A new catadioptrical Telescope; in den Philosophical Transactions. No. 82. p. 4004. Mart. 1672. — The History of the royal society in London, by *Thom. Birch*. London 1756. 4. Vol. III. p. 4.

Seite hineinsehen, und die Gegenstände erschienen darin dem Auge verkehrt.

§. 362.

Bald nachher eignete sich der Franzose Cassegrain die Erfindung eines Teleskops zu, welches mit dem Gregoryschen viele Aehnlichkeit hatte. In der Axe eines größern Hohlspiegels, der in seiner Mitte eine runde Oeffnung hat, steht ein kleiner convexer Spiegel, der das Bild des größern Spiegels auffängt, und es durch die Oeffnung dem Okulargläse zuschickt. D. Hook nahm wieder zu Gregory's Einrichtung seine Zuflucht. Würklich brachte er ein sehr gutes Teleskop von dieser Art zu Stande, welches er im Jahr 1674 der Königlichen Societät zu London überreichte. Wohl 50 Jahre lang bekümmerte man sich nun nicht mehr um die Verbesserung der Teleskope. Erst im Jahr 1718 widmete sich ihnen John Hadley wieder, und zwar mit glücklichem Erfolge. Er übergab im Jahr 1723 der Londner Societät ein Teleskop nach Newtonscher Art, welches sehr vortheilhaft gebaut und von sehr guter Würkung war. Aber wegen der Unbequemlichkeit, in das Fernrohr seitwärts hineinzusehen, machte sich Hadley seit dem Jahre 1726 an die Gregoryschen Teleskope, die er in der That sehr vervollkommnete. Den kleinen Hohlspiegel stellte er so vor den in der Mitte durchlöcherten größern Hohlspiegel, daß er ihn nach den verschiedenen Entfernungen der Objekte und nach der verschiedenen Güte der hineinsehenden Augen leicht verschieben konnte. Alsdann nahm er zwey oder mehrere Okulargläser, und das Bild des Gegenstandes wurde von dem Auge deutlich und aufrecht gesehen.

In

In der Folge sind die Gregoryschen Spiegeltelescope nach Hadleyscher Verbesserung, besonders zu terrestrischen Beobachtungen, sehr beliebt geworden. Sie sind sehr bequem zu gebrauchen; nur Schade! daß bey dem großen Hohlspiegel durch die Oeffnung derjenige Theil verloren geht, welcher zur Deutlichkeit des Bildes am nothwendigsten ist.

§. 363.

Die Newtonschen Spiegelteleskope hat Hawksbee so ausnehmend verbessert, daß unter den drey bekannten Arten von Spiegelteleskopen, dem Gregoryschen, Cassegrainschen und Newtonschen, wenn sie einerley Länge haben, das Newtonsche am meisten vergrößert, obgleich es dieß vorher am wenigsten that. Der Sucher, ein gewöhnliches Fernrohr, dessen Axe genau mit der Axe des Teleskops parallel liegt, ist hinzugesetzt worden, um das Aufsuchen der zu beobachtenden Gegenstände zu erleichtern.

Der Schottländer Short verfertigte im Jahr 1734 Spiegelteleskope, welche alle bisherigen weit übertrafen, welche z. B. wohl 1200 mal vergrößerten. Er hatte eine große Geschicklichkeit in der Bearbeitung der Spiegel, selbst der parabolischen Hohlspiegel erlangt. Aber auch Molyneux, Bradley und Scarlet haben viel für die Vervollkommnung der Metallspiegel gethan. Die Erfindung der achromatischen Fernröhre (§. 358.) hatte zwar die Anwendung der Spiegelteleskope etwas geschmälert. Aber dennoch behielten die Spiegelteleskope auch in der Folge ihren Werth, und wurden von verschiedenen englischen Künstlern, von Dollond, Ramsden, Nairne, Adams u. A. in großer Vollkommenheit verfertigt und häufig abgesetzt.

Die

Die Bereitung der Spiegel (z. B. aus Kupfer, Zinn und Arsenik), das Schleifen und Poliren derselben, lehrten Smith [42]), Mudge [43]), Dollond [44]) und Edwards [45]). In den neuern Zeiten hat man die Platina zu den Spiegeln der Teleskope ganz vortrefflich gefunden. Solche Platinaspiegel laufen nicht an, und lassen sich trefflich poliren. Aber sie sind weit kostbarer als die übrigen.

§. 364.

Jetzt kam die Zeit, wo Wilhelm Herschel, ein geborner Hannoveraner, die Spiegelteleskope zu einem unerwarteten Grad der Vollkommenheit brachte. Herschel war Musikus von Profession; aber zugleich ein mechanisches Genie, das bloß durch sich selbst sehr viele praktische Erfahrungen erlangte. Herschel blieb aber nicht bloß bey der Praxis stehen. Er erwarb sich auch sehr gute mathematische Kenntnisse. Vorzüglich machte er sich mit der Astronomie vertraut, um gleich selbst der erste zu seyn, der durch seine eignen mechanischen und optischen Erfindungen diese Wissenschaft bereichern konnte. Er verfertigte anfangs New-

42) Smith Lehrbegriff der Optik. Bd. III. Kap. 2.

43) Philosophical Transactions. Vol. 67. P. I. p. 196 f. — Leipziger Sammlungen zur Physik und Naturgeschichte. Bd. I. St. 5. S. 134 f.

44) Some account of the discovery made by the late Mr. *J. Dollond* which led to the grand improvement of refracting Telescopes &c. by *P. Dollond.* London 1789. 4.

45) Nautical Almanac for the year 1787. — Tralles physikalischer Kalender für das Jahr 1787.
Vergl. auch: Ueber das Centriren der Spiegel im Teleskope; in Voigt's Magazin für das Neueste aus der Physik. Bd. VIII. St. 2. S. 90 f.

Newtonsche Spiegelteleskope von 2 bis 20 Fuß Länge; auch Gregorysche von 1 bis 10 Fuß Brennweite. Im Jahr 1781 fing er an, ein dreißigfüßiges Teleskop zu machen; aber der Spiegel dazu verunglückte ihm zweymal beym Gießen. Er ließ ihn daher ruhen, und behalf sich noch immer mit zwanzigfüßigen, womit er selbst eine Menge Entdeckungen am Himmel machte. Nach ein Paar Jahren wurde jedoch wieder der Trieb in ihm rege, ein größeres Teleskop zu Stande zu bringen. Und da er von der Königl. Societät dazu aufgemuntert, und von dem Könige selbst sehr freygebig unterstützt wurde, so faßte er den Entschluß, ein vierzigfüßiges Teleskop zu verfertigen. Nachdem ein Paar Spiegel beym Guß mißrathen waren, so fiel der dritte im Februar 1788 sehr gut aus. Er wog 2118 Pfund, hatte hinten eine Breite von 49½, in der polirten Spiegelfläche aber von 48 Zoll; seine Dicke betrug 3½ Zoll. Das vierzigfüßige Rohr war aus Eisenblech verfertigt; und das Teleskop selbst vergrößerte, wenn man Okulare von sehr kurzen Brennweiten einsetzte, dreytausend Mal.

Ein sehr wesentlicher Theil dieses riesenmäßigen Werkzeugs ist das Gestelle und die damit verbundene mechanische Vorkehrung, mittelst welcher es von der Hand eines Menschen sehr leicht nach horizontaler und vertikaler Richtung hingedreht werden kann. Auf die Vollendung solcher künstlichen Gestelle hatte Herschel schon damals sein Augenmerk gerichtet, als er bloß sieben- und zehnfüßige Teleskope verfertigte. Seine sinnreichen Erfindungen darüber pflanzten sich bis zu dem vierzigfüßigen Instrumente und weiterhin fort [46].

§. 365.

[46]) Beschreibung des vierzigfüßigen Herschelschen Teleskops; aus-

§. 365.

Der berühmte Astronom Schröter zu Lilienthal gebrauchte anfangs ein siebenfüßiges Teleskop, welches er von Herschel erhielt. Er machte mit demselben seine ersten wichtigen Entdeckungen im Monde. Nachher aber legte er sich selbst auf die Verfertigung solcher Newtonschen Teleskope, und brachte mit viel Glück große und vollkommene Werkzeuge dieser Art zum Vorschein. Sein größtes war ein siebenundzwanzigfüßiges [47]). Professor Schrader im Kiel trat in Schröter's Fußstapfen. Er vollendete unter andern ein sechsundzwanzigfüßiges Teleskop, das trefflich gearbeitet war [48]). Schröder zu Gotha, ein trefflicher Mechanikus, verfertigt in den neuern Zeiten große Newtonsche Spiegelteleskope von ausnehmender Güte. Einige andere teutsche Künstler wetteifern darin ebenfalls mit den geschicktesten Engländern und Franzosen.

§. 366.

aus den Philosophical Transactions for 1795. P. II p. 347 f. in Gren's neuem Journal der Physik. Bd. III. S. 468 f.

Beschreibung des vierzigfüßigen reflectirenden Teleskops von W. Herschel. A. d. Engl. von J. G. Geißler. Leipzig 1799. 8.

47) Nachricht von einigen zu Lilienthal zu Stande gebrachten Spiegelteleskopen, aus einem Schreiben des Hrn. J. H. Schröter vom 12ten Jun. 1793 in Voigt's Magazin für das Neueste aus der Physik rc. Bd. X. St. I. S. 73 f.

48) Beschreibung des Mechanismus eines sechsundzwanzigfüßigen Spiegelteleskops, ohnweit Kiel errichtet, von J. G. F. Schrader. Kiel 1794. 8. — Steht auch in: Voigt's Magazin für das Neueste aus der Physik rc. Bd. X. St. I. S. 63 f.

§. 366.

Vergrößerungsgläser, Brenngläser und Brennspiegel wurden anfangs nur von Liebhabern verfertigt, die keine eigentliche Profession daraus machten. Um die Zeit der Wiederherstellung der Wissenschaften aber entstanden schon Brillenmacher. Aus dem Brillenmacher aber ist der sogenannte Optikus erst dann entstanden, als die Fernröhre schon erfunden waren. Demohngeachtet aber giebt es doch noch an manchen Orten, z. B. in Nürnberg und Augsburg, nicht bloß eigne Brillenmacher, sondern sogar Brillenfabriken. Die Brillen aus Bernstein erfand im Jahr 1691 Christian Porschin zu Königsberg.

Optikus und Mechanikus sind in den neuesten Zeiten gemeiniglich in der Person eines und desselben Künstlers vereinigt. Der Mechanikus verfertigt bekanntlich mathematische und physikalische Werkzeuge; und unter diese gehören auch alle beschriebenen optischen Instrumente, nebst der in der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts von Joh. Bapt. Porta erfundenen Camera obscura, der vom P. Kircher in der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts erfundenen Laterna magica (Zauberlaterne) und einigen anderen Sachen, die in der Folge ebenfalls immer mehr und mehr verbessert wurden.

§. 367.

Alle mathematische und physikalische Instrumente sind erst im achtzehnten Jahrhundert, besonders am Ende desselben, zu der erwünschten Vollkommenheit gebracht worden. Ich will mich nicht auf die Ge-

Geschichtserzählung eines jeden kleinen Gegenstandes, womit sich der Mechanikus beschäftigt, sondern bloß einiger der vornehmsten Instrumente einlassen. In den meisten Fällen haben Gelehrte und Künstler Hand in Hand die verbesserte Einrichtung dieser Werkzeuge unternommen.

Schon die alten Astronomen und Geometer gebrauchten Transporteurs, Astrolabia und Quadranten. Diese Instrumente waren aber damals noch ziemlich roh und unvollkommen, besonders was die Theilung derselben betraf. Mit den Verbesserungen schritt man nur langsam vorwärts. Zwar hatten sich schon im fünften Jahrhundert Synesius und Cyrenäus; im eilften Jahrhundert Johannes Campanus und Hermannus Contractus; im zwölften der englische Mönch Athelardus viele Mühe um die weitere Vollendung dieses Theils der mechanischen Künste gegeben; demohngeachtet aber verdanken wir die eigentlich wesentlichen Verbesserungen erst dem siebzehnten Jahrhundert.

§. 368.

Astrolabia, Quadranten, Sextanten, halbcirkelförmige und ganz cirkelförmige Scheibeninstrumente zum Winkelmessen, Planetolabia, Zodiakal- und Aequatorialarmillen, Parallactische Regeln und ähnliche Instrumente wurden besonders von Peter Apian [49]), Gem-

[49]) Peter Apian's Instrumentbuch. Ingolstadt 1533. Fol. — Petri Apiani Quadrans astronomicus et iam recens inventus &c. Ingolstadii 1532. Fol. — De utilitate trientis, instrumenti astronomici novi libellus, a Phi-

Gemma Frisius [50]), Tycho de Brahe [51]), und Johann Faulhaber [52]) auf mannigfaltige und kunstreiche Art zusammengesetzt. Lochmann gab zu Anfange des siebzehnten Jahrhunderts einen Proportionalzirkel mit einem Kreisbogen zum Winkelmessen an [53]).

Aehnliche Werkzeuge kamen auch durch Gunter [54]) und Henrion [55]) ans Licht. Aber erst durch Nonius und Vernier erhielten diese Instrumente eine Vervollkommnung, welche unendlich schätzbar war, eine Vervollkommnung, wofür noch die späteste Nachwelt diesen Männern ungeheuchelt dank

Philippo Apiano conscriptus &c. Tubingae 1586. 4. — Inventum *P. Apiani*, d. i. Beschreibung eines geometrischen Instruments ꝛc. durch Georgium Galgemair. Augsburg 1636. 4.

50) *Gemma Frisii* de principiis Astronomiae et Cosmographiae &c. 1530. 4. — *Ejusd.* de radio astronomico et geometrico. Antw. 1545. 4.

51) *Tychonis de Brahe* Astronomiae instauratae Mechanica. Norib. 1602. Fol.

52) Ein sehr nützlicher und neu erfundener Gebrauch eines niederländischen Instruments zum Abmessen ꝛc.; durch J. F. Frankfurt a. M. 1610. — Neue geometrische und perspectivische Inventiones etlicher sonderbarer Instrument, im Druck gegeben durch Johann Faulhabern. Frankf. a. M. 1610.

53) Instrumentum instrumentorum mathematicorum, d. i. ein neu geordnetes mathematisch Instrument . . . durch Wolfgangum Lochmann. J. U. D. und Mathematikum. Alt Stettin 1626.

54) The works of *Edmund Gunter*, containing the description and use of the Sector, Cross-staff, Quadrant and other Instruments . . . ed. 5. by *Wm. Leybourn.* London 1673. 4.

55) L'usage du Mecomètre par *D. Henrion*. Paris 1677. 8.

danken wird. Nonius nämlich (eigentlich Nunez) theilte einen Viertelskreis (einen Quadranten) in 90 Theile, wie es gewöhnlich geschieht, einen andern concentrischen in 89, wieder einen andern in 88 u. s. w. Oder er theilte den ersten Quadranten in 90 Theile, den andern in 91 u. s. w. Alsdann nahm jede Abtheilung von letzterm $1\frac{1}{90}$ Grad ein, zwey Abtheilungen $2\frac{2}{90}$ Grad u. s. w. Mittelst einer solchen Einrichtung, die dem Erfinder zu Ehren ein Nonius genannt wurde, konnte man Theile von Graden an dem Instrumente abrechnen. Sie war aber doch noch ziemlich unvollkommen; leicht verursachten die Theilungen Unsicherheit und Verwirrung, weil man eine Oeffnung des Zirkels oft wiederholt forttragen und viele Kreise ziehen mußte. Peter Vernier schaffte dieß Verfahren in ein neues um, das die Erfindung des Nunez weit hinter sich ließ. Er setzte mit dem Werkzeuge Abtheilungen in Verbindung, die man fortschieben konnte, und die den Gesichtskreis beständig begleiteten. Er selbst nannte deswegen das Werkzeug neu und von eigner Erfindung [56].

§. 369.

Man hatte vorher die Winkelmesser nur bis auf Sechstheile des Grades einzutheilen vermocht; aber nach Vernier's Erfindung theilten die Künstler ihre Astrolabia bis auf halbe Minuten, ja sogar bis auf fünf Sekunden genau ab. J. Stevins zu Utrecht war einer der ersten nach Vernier, der dieß

[56]) La construction, l'usage et les proprietés du quadrant nouveaux de mathematique &c. composé par *Pierre Vernier*, Capitaine &c. Bruxelles 1631. 8.

dieß nach Hedräus Vorschlage bewerkstelligte [57]). Ihm folgte sein Landsmann Gutschoven [58]). Man hatte den Vernier in den Paar Jahren (vielleicht absichtlich) schon so sehr vergessen, daß man die Erfindung des beweglichen Bogens dem Hedräus zuschreiben wollte. Man sah aber bald das Unrecht dieses Verfahrens ein, und viele Künstler der damaligen Zeit machten nicht bloß zu Winkelmessern Gebrauch von Vernier's Erfindung, sondern auch zur Abtheilung gerader Linien in sehr kleine Theile, ein Verfahren, das Vernier ebenfalls schon gekannt hatte. Mit einer solchen genauen Eintheilung stimmten indessen die Unvollkommenheiten mancher andern Stücke des Instruments nicht überein.

§. 370.

Viele geschickte Männer hatten sich im siebzehnten Jahrhundert auf die Verfertigung der Grad- oder Winkelmesser gelegt; dieß bezeugen nicht bloß die vielen darüber noch jetzt vorhandenen Beschreibungen, sondern auch die vielen Ueberbleibsel von solchen Instrumenten selbst aus den damaligen Zeiten. Sie waren allerdings mit möglichstem Fleiß gearbeitet, die meisten sogar stark vergoldet. Aber beym ersten Anblick bemerkt man doch sehr auffallend, wie sehr damals

57) Nova et accurata astrolabii geometrici structura, ubi gradus horumque singula minuta prima, nec non quadrantis astronomici azimuthalis singula minuta secunda distincte observari possunt; opera et studio Bened. Hedraei. Lugd. Bat. 1643. 8.

58) *G. a Gutschoven*, Usus quadrantis geometrici, quo ope scalae altimetrae ad arcum reductae, variis et novis usibus destinatae . . . non ad gradus tantum, verum et ad minuta. . . . Bruxellae 1674. 12.

mals die mechanischen Künste gegen die jetzige Zeit noch zurück waren, theils in der Einrichtung der Theile des Instruments selbst, theils in der Schärfe der Arbeit. Es war zur Genauigkeit der Instrumente vorzüglich nothwendig, die Theilung recht vollkommen zu verrichten, und die Theilstriche selbst so fein zu ziehen, daß sie sich nur mit Mühe durch die bloßen Augen erkennen ließen. Brander in Augsburg hat bey seinen Maßstäben auf Glas eine Linie (den 12ten Theil eines Zolls) in 200 Theile getheilt. Das giebt einen Begriff von der Feinheit der Theilung.

Anfangs haben die Künstler bloß mit Zirkel und Lineal die Eintheilung gemacht; aber in der Folge erfanden sie die sogenannten Theilscheiben dazu. Sind aber die Theilscheiben nicht vorzüglich gut, so verdient die unmittelbare Eintheilung mittelst eines Stangen- und Federzirkels, und mittelst genau eingetheilter Maßstäbe, wie sie der geschickte Engländer Bird zu verfertigen lehrt [59]), den Vorzug.

Eine sehr gute Theilscheibe hat der Duc de Chaulnes angegeben [60]). Der Abt Fontana gab sich Mühe, dieselbe noch mehr zu vereinfachen [61]). Noch vorzüglicher aber war diejenige des berühmten Ramsden, womit er z. B. einen Octanten von 10 zu

[59]) *J. Bird's* Method of dividing astronomical instruments; übersetzt in A. G. Kästner's astronomischen Abhandlungen. Th. II.

[60]) Mémoires de l' Acad. roy. des sciences à Paris. 1765. — Neue Art mathematische und astronomische Instrumente abzutheilen, nach Anweisung des Hrn. Duc *de Ch.* a. d. Franz. von J. S. Halle. Berlin 1788.

[61]) Avanzamento dell' arte delle Manifatture e del Commercio &c. Firenze. 1773. Fol.

zu 10 Minuten in einer halben Stunde Zeit ganz außerordentlich genau eintheilte [62]). Trefflich waren ferner noch die Eintheilungsmethoden des Brander, Höschel, Tiedemann, Hutton und Hoadley [63]).

§. 371.

Die Hadleyschen Spiegelsextanten sind von den eben genannten Männern gleichfalls, vorzüglich aber von Borda, mit vieler Genauigkeit verfertigt worden. An solchen Instrumenten kann ein Künstler recht seine Geschicklichkeit beweisen [64]). Derjenige

62) Description d'une machine pour diviser les instrumens de mathematiques par Mr. *Ramsden*, de la société Royale de Londres, publiée à Londres en 1787 par ordre du bureau des longitudes, traduit de l'anglois, augmentée de la description d'une machine à diviser les lignes droites et de la notice de divers ouvrages de Mr. *Ramsden*; par Mr. *de la Lande*. Paris 1790.

63) J. G. Geißler, über die Bemühungen der Gelehrten und Künstler, mathematische und astronomische Instrumente einzutheilen. Dresden 1792. 8. — Hierin von Ramsden's, Brander's, Höschel's, Hoadley's u. A. Theilungsmethoden.

Abhandlung zu Berechnung des Grades der Genauigkeit, mit welcher auf einem Mauerquadranten nach J. Bird's und G. F. Brander's Theilungsmethode die Abtheilung der Theilkreise für die 90 und 96 Theilung vollführt werden kann; von J. L. Späth. Leipzig 1788. 4.

An introduction and notes on Mr. *Bird's* method of dividing astronomical instruments; by *Wm. Ludlam*. London 1786. 4.

Hoadley's Methode zur Eintheilung astronomischer Instrumente; in Voigt's Magazin für das Neueste aus der Physik ec. Bd. II. St. 4.

64) G. F. Brander, Beschreibung eines Spiegelsextanten. Augsburg 1774.

Quar-

nige Theil des Instruments, worauf die Abtheilungen sich befinden, braucht gerade nicht von Metall zu seyn; öfters ist er z. B. mit Elfenbein ausgelegt. Zum Visiren nach entfernten Gegenständen mußte man den Winkelmesser, statt der Diotern, mit einem Fernrohre versehen. Dadurch wurde das Instrument allerdings künstlicher und kostbarer. Durch gute Mikrometerschrauben, die man in den neuern Zeiten zu einer bewunderungswürdigen Vollkommenheit gebracht hat, erhielt man so kleine Unterabtheilungen, wie man sie weder durch Transversallinien, noch durch den Vernier zu erhalten im Stande war. Mikrometer in Fernröhren waren nicht minder nützlich. Die Künstler der neuesten Zeit, wie Ramsden, Troughton, Brander und Tiedemann haben sich die Vervollkommnung derselben recht angelegen seyn lassen [65].

Auch der Kompaß, der von dem Neapolitaner Flavio Gioja im dreyzehnten Jahrhundert,

Quartalschrift für ältere Litteratur und neuere Lectüre. Jahrg. III. Heft 8. Leipzig 1785. Hadleysche Octanten und Sextanten von Ramsden.

Chev. de Borda, Description et usage du cercle de reflexion avec differentes methodes pour calculer les observations nautiques. Paris 1787.

Ueber die Genauigkeit der Beobachtungen mit Hadleyschen Sextanten, von Zach; in dem Berliner astronomischen Jahrbuche. 1789. S. 236 f.

K. v. Hochstetter, der Spiegelsextant, ein nützliches Instrument rc. Stuttgardt 1795. 4.

65) *A. G. Kästner*, de micrometris quae tubis instruuntur objectis terrestribus adhibendis; in den Comment. Soc. reg. Scient. Gotting. Vol. X. Class. math. p. 1 sq.

G. G. Schmidt, vollständiger Unterricht über den Gebrauch der Mikrometer rc. Frankfurt a. M. 1795. 8.

dert, wo nicht erfunden, doch zuerst auf der See gebraucht ist, hat nach und nach vielerley Verbesserungen erfahren. Als Boussole zum geometrischen Gebrauch sind auch auf ihn viele Vortheile angewandt worden, die man in der Kunst, seine Theilungen zu machen, und ihn sonst akkurat zu bearbeiten, erlangt hatte.

§. 372.

Künstliche Erd- und Himmelskugeln haben schon die Alten verfertigt, obgleich diese sich mehr mit der Verfertigung der Armillarsphären (der Ringkugeln) abgaben. Hölzerne Kugeln wurden mit Gyps oder Wasserbley inkrustirt, mit einer dicken Farbe überzogen, und dann mit Sternen, Kreisen, Abtheilungen u. d. gl. bezeichnet. So hat Eudoxus von Cnidus, so hat Musäus, ein Sohn des Orpheus, Himmelskugeln verfertigt. Im dreyzehnten Jahrhundert wurden schon metallene Globen gemacht. Aber diese sowohl, als auch noch diejenigen, welche im funfzehnten Jahrhundert Regiomontan, Schoner und Hartmann an's Licht brachten, waren eben so unvollkommen, als kostbar. In der ersten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts scheint in den Niederlanden zuerst die Kunst aufgekommen zu seyn, Abdrücke zu machen, und auf Kugeln zu ziehen [66]. Tycho de Brahe verfertigte im Jahr 1583 eine sehr künstliche Himmelskugel von 6 Fuß im Durchmesser.

Zu Anfange des siebzehnten Jahrhunderts wurden in Holland die Gebrüder Wilhelm und Johann Janson, so wie Wilhelm Blaeu durch

[66]) A. G. Kästner, Geschichte der Mathematik. Bd. II. Göttingen 1797. S. 393. 579.

durch die Verfertigung ihrer Erd- und Himmelskugeln berühmt. Vorher hatten die größten Weltkugeln (nur mit einigen Ausnahmen) nie über 1⅓ Schuh im Durchmesser gehabt. Blaeu machte sie schon über 2 Schuh groß; die Erben desselben ließen um's Jahr 1650 eine Erdkugel zum Vorschein bringen, die 7 Schuh im Durchmesser enthielt. Andreas Busch aus Limburg machte im Jahr 1656 bis 1664 für den Herzog Friedrich von Holstein eine hohle Weltkugel mit einem Durchmesser von 11 Schuh. Sie stellte inwendig den Himmel und von außen die Erde vor. Sie hatte an der Axe in der innern Höhlung einen Tisch mit Bänken für 12 Personen, und am Horizonte eine Gallerie. Sie befindet sich noch jetzt zu Petersburg.

§. 373.

Große hohle Kugeln von Messing oder Kupfer bearbeiteten mit einer für die damalige Zeit ziemlich großen Vollkommenheit ein Paar verdiente Künstler, Weigel und Habrecht. Sie gaben auch Beschreibungen davon heraus [67]). Zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts zeichnete sich in der Verfertigung großer Weltkugeln der Venetianische Kosmograph Vincenz Coronelli sehr aus. Er machte zwey Globen von 13 Schuh im Durchmesser für Ludwig XIV., die ohngeachtet ihrer Größe mit einem Finger bewegt werden konnten. Sie befinden sich noch

[67]) Erh. Weigel, Beschreibung der verbesserten Himmels- und Erdgloben. Jena 1681. 4.

Isaac Habrechti, Planiglobium coeleste ac terrestre, Argentorati quondam, nunc opera Jo. Christ. Sturmii editum. 1662. 4.

noch jetzt zu Marly. Der Franzose de l'Isle und der Engländer Moll machten vorzüglich genaue Globen. Zu geringen Preisen aber waren bisher noch keine Globen verfertigt worden. Ludwig Andreä zu Nürnberg und Endersch zu Elbingen im Preußen machten sich zuerst dadurch verdient, daß sie wohlfeile Erd- und Himmelsgloben lieferten. Auch die Homannsche Officin zeichnete sich dadurch aus. Letztere übergab im Jahr 1728 die Besorgung dem Professor Doppelmayr, der sie durch Puschner in drey verschiedenen Größen verfertigen ließ. Man machte lauter Gerippe aus Drathringen, überzog dieß Gerippe mit Papierbrey und Gyps, den man hernach kugelförmig abründete, und beklebte die so erhaltenen leichten hohlen Kugeln mit den gedruckten Netzen.

An der Verfertigung größerer und genauerer Globen arbeitete im Jahr 1749 die Nürnbergische kosmographische Gesellschaft unter der Direction des Professors Lowiz [68]). Sie kam aber damit nicht zu Stande, sondern nur kleinere, aber sehr brauchbare Kugeln gingen aus ihrer Fabrik hervor. Robert de Vaugondy machte im Jahr 1764 ein Paar Globen von 6 Fuß im Durchmesser, welche die neuesten Entdeckungen der damaligen Zeit enthielten, und den Beyfall des Königs von Frankreich einerndteten. Ackermann zu Upsala, Akrell in Stockholm, Adams, Blunt und Carry zu London, und de la Lande zu Paris brachten in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts Glo-

[68]) Avertissement des héretiers de Homann sur la construction de grands globes. à Nurnb. 1746. Fol. — Sec. avertissement par G. *M. Lowiz*. 1749. 4. — Trois. avert. 1753. 4.

Globen von vorzüglicher Genauigkeit an's Licht. Weit vollkommner waren noch diejenigen Kugeln, welche der Professor Bode zu Berlin seit dem Jahre 1792 für die Weigel- und Schneidersche Kunsthandlung zu Nürnberg besorgte. Die allerneuesten Globen von Sotzmann in Berlin kamen ebenfalls zu Nürnberg an's Licht.

§. 374.

Zu den Arbeiten des Mechanikus gehören noch vielerley Sachen, Barometer, Thermometer, Hygrometer, Elektrisirmaschinen, Luftpumpen rc., die besonders in den neuesten Zeiten mit vorzüglicher Genauigkeit bearbeitet werden [69]).

Die Luftpumpe erfand Otto von Guerike, Burgermeister zu Magdeburg im Jahr 1650. Boyle verbesserte sie im Jahr 1659. Guerike's Luftpumpe war liegend gewesen und die Kolbenstange war an einem Griffe mit der Hand auf und nieder bewegt worden. Boyle hatte den Stiefel stehend gemacht, und der Kolbenstange Zähne gegeben. Ein Stirnrad bewegte sie so mittelst einer Kurbel auf und nieder. Papin nahm im Jahr 1687 statt

[69]) Ein brauchbares Buch für teutsche Mechaniker zur Kenntniß der vornehmsten Instrumente war lange Zeit: Nic. Bions mathematische Werkschule, von J. G. Doppelmayr vermehrt. Nürnberg 1741. 4. — Aber wie sehr wurden seit dieser Zeit die Instrumente verbessert! Wie viele neue wurden erfunden! Ein angenehmes Geschenk war daher:

J. G. Geißler, Beschreibung und Geschichte der neuesten und vorzüglichsten Instrumente und Kunstwerke. 12 Theile. Zittau 1792 – 1802. 8.

Ebendess. Repertorium der neuesten Erfindungen rc. 3 Bände. Zittau 1802. 1803. 8.

statt einer solchen Winde einen Steigbügel, den er mit dem Fuße auf und nieder bewegte. Senguerd vertauschte im Jahr 1697 den Steigbügel wieder mit der Winde. Er erfand auch den doppelt durchbohrten Hahn, der nach ihm den Namen Senguerdscher Hahn bekommen hat. Der Mechanikus Leupold brachte an dieser Luftpumpe noch mancherley Verbesserungen an. Hawksbee aber erfand im Jahr 1709 die doppelte Luftpumpe oder die Luftpumpe mit zwey Stiefeln. Leupold vertauschte im Jahr 1714 die Winde mit dem Balancier, wie bey den Feuerspritzen. Nollet nahm im Jahr 1740 wieder zu dem Steigbügel seine Zuflucht. Seine Luftpumpe war zugleich mit dem Senguerdschen Hahn versehen. s'Gravesande gab zuerst einen Mechanismus an, welcher nicht bloß zur Bewegung des Kolbens dient, sondern auch jedesmal beym Anfange eines neuen Zugs den Hahn von selbst wieder in die gehörige Stellung bringt. Der Engländer Smeaton erfand im Jahr 1759 eine neue Ventilluftpumpe, welche, nachdem Nairne und Blunt noch mancherley Verbesserungen mit ihr vorgenommen hatten, sehr beliebt wurde. Die Luftpumpe des Cuthbertson war sehr sinnreich und genau, aber zu complicirt, als daß ein gewöhnlicher Mechanikus sie ordentlich hätte verfertigen können. Sehr gute und zum Theil ganz besondere Arten von Luftpumpen brachten Schrader, Reiser, Haas, Little, van Marum, R. Banks u. A. an's Licht. Bey manchen war vorzüglich das Spiel der Hahne und Ventile mehr vereinfacht worden.

Die Ventilluftpumpen behielten noch immer den Fehler, daß mit ihnen die Verdünnung nur so weit getrieben werden konnte, bis die verdünnte Luft das

Bo-

Bodenventil nicht mehr aufzuheben vermochte. Hurter und Haas richteten deswegen diese Luftpumpen so ein, daß das Bodenventil durch ein Pedal geöffnet wurde, wenn die Luft nicht mehr Kraft genug dazu hatte. Aber dadurch wurde die Maschine wieder zu künstlich und zu unbequem. Die Hahnluftpumpen hatte man nicht bloß wegen des Drehens der Hahne, sondern auch wegen des sogenannten schädlichen Raums den Ventilluftpumpen nachgesetzt. Aber dieser schädliche Raum wird ganz unbedeutend, wenn der Hahn so nahe als möglich an den Boden des Stiefels angebracht ist. Da man nun auch leicht Vorrichtungen zum Selbstöffnen und Selbstschließen der Hahne anbringen kann, so möchten die Hahnluftpumpen, welche auch zu gleicher Zeit dauerhafter sind und sich besser bey der Verdichtung der Luft gebrauchen lassen, vor den Ventilluftpumpen den Vorzug behaupten. Van Marum hat bey seinen neuen Hahnluftpumpen vorzüglich große und weite Stiefel angebracht.

Die Quecksilberluftpumpen oder hydraulischen Luftpumpen erfand im Jahr 1722 der Schwede Schwedenborg. Baader, Hindenburg und Cazelet brachten ähnliche Erfindungen an's Licht, die sehr sinnreich waren. Aber demohngeachtet ist ihre Anwendung doch unterblieben. — Die Luftpumpen werden heutiges Tages, wie alle übrigen physikalischen und mathematischen Instrumente, sehr schön und wirklich mit einer Art von Eleganz gearbeitet. Besonders haben es hierin die Engländer allen übrigen Nationen zuvorgethan, obgleich ihnen die Teutschen in Hinsicht einer dauerhaftern und gründlichern Bearbeitung oft den Vorrang abgelaufen haben.

§. 375.

§. 375.

Vergleicht man die Arbeit der Teutschen, in Hinsicht der Verfertigung mathematischer und physikalischer Instrumente überhaupt, mit den Arbeiten der Engländer und Franzosen, so erhalten diese in Hinsicht der Eleganz den Vorzug. Aber Teutsche arbeiten genauer und sorgfältiger; Teutsche verstehen nicht so den Kunstgriff jener Nationen, durch ein hübsches äußeres Gewand Fehler zu verstecken. Ihre Arbeiten dürfen sich oft dreist an die Seite der englischen und französischen stellen, und halten oft noch eher die Probe aus als diese. Und wenn Engländer einen Dollond, Ramsden, Bird u. A. aufweisen, so können Teutsche einen Brander, Tiedemann, Klindworth u. A. dagegen stellen. Wie weit würden es Teutsche in Teutschland bringen, wenn sie da eben die Unterstützung und Aufmunterung hätten, als Engländer und Teutsche (wie Herrschel) in England! Wie würde das Vorurtheil gegen teutsche Geschicklichkeit verschwinden!

§. 376.

Daß unter allen musikalischen Instrumenten die Blasinstrumente zuerst erfunden werden mußten, war sehr natürlich. Und wirklich verliert sich auch die Erfindung der Flöte und vieler anderer Blasinstrumente in die frühesten Zeiten. Man gebrauchte sie bey Freudenfesten, bey religiösen Festen und bey Begräbnissen. Die Thebaner machten die Flöte aus Knochen, die Indier schon aus Buchsbaum; späterhin nahm man auch Ebenholz und Elfenbein dazu. Die Querflöte mit sieben Löchern und einer Klappe wurde von den Teutschen erfunden. Johann

hann Christoph Denner, ein Nürnbergischer Flötenmacher, erfand im Jahr 1690 die Clarinette. Die Serpents, bisher nur von Holz verfertigt, waren von keiner langen Dauer. Der Instrumentenmacher Flemming zu Breslau verfertigte sie vor zehn Jahren zuerst von Messing in einem vorzüglichen Grade von Brauchbarkeit.

§. 377.

Die eigentlichen Orgeln verdanken ihren Ursprung den Wasserorgeln, welche Ctesibius von Alexandrien erfunden haben soll. Gegen das Ende des ersten Jahrhunderts wurden die Wasserorgeln in Italien bekannt. Von da aus lernte man sie denn auch in andern Ländern kennen. Obgleich von einigen Seiten her behauptet wird, daß die Römer schon frühzeitig die eigentlichen Orgeln gekannt hätten [70]), so scheint es doch, daß diese musikalischen Instrumente, von den Händen und Füßen des Menschen ohne Wasser in Bewegung gesetzt, erst zu Ende des dreyzehnten oder zu Anfang des vierzehnten Jahrhunderts in Teutschland ihren Ursprung genommen haben. Sie waren damals noch sehr unvollkommen. Claves, etwa zehn an der Zahl, waren äußerst plump und wurden mit den Händen geschlagen. Man konnte keinen vollständigen Akkord darauf spielen. Die Orgel hatte noch kein Register, und die Windlade war aus einem einzigen Stücke gemacht. Eine der ersten teutschen Orgeln von dieser Art kam im Jahr 1312 nach Venedig. — Schon im Jahr 1298 soll in dem Münster zu Straßburg bey einer Feu-

[70]) *Alex. Sardi*, de rerum inventoribus. Mogunt. 1577. 8. p. 22.

Feuersbrunst eine Orgel mit verbrannt seyn, die keine Wasserorgel war.

Nach und nach vermehrte man die Zahl der Töne; man machte die Pfeifen kleiner und in größerer Anzahl; man machte die Tasten schmäler und niedlicher, und verband ein ordentliches Clavier mit dem Werke. Endlich erfand der Teutsche, Bernhard, Hoforganist des Doge von Venedig, in der letzten Hälfte des funfzehnten Jahrhunderts das Pedal. Ein anderer Teutscher erfand die Schleifladen, wodurch das Pfeifenwerk von einander abgesondert und in besondere Register getheilt wird.

Jetzt fehlten der Orgel keine Haupttheile mehr, und die übrigen Erfindungen oder Verbesserungen waren nun leichter zu machen. Man verschloß z. B. die Pfeifen oben, die bis dahin offen gewesen waren. Dadurch wurde der Ton angenehmer und tiefer. Man setzte außer den Flötenstimmen noch andere hinzu, u. d. gl. Heinrich Traxdorf baute im Jahr 1444 für die Kirche zu St. Sebald in Nürnberg ein großes Orgelwerk mit einem Pedale, für die Marienkirche aber eine Orgel ohne Pedal, die wie eine Schalmey klang. Eine weit vorzüglichere Orgel machte der Nürnberger Konrad Rothenburger im Jahr 1475 für die dortige Barfüßerkirche. Im Jahr 1575 erfand der Nürnbergische Orgelbauer Georg Voll die kleinen Regalwerke, die zusammengelegt in die Blasbälge kommen [71].

§. 378.

Von Teutschland aus kam die Erfindung der Orgeln auch nach andern Ländern hin. Italien hatte sei-

[71] C. G. v. Murr, Beschreibung der Merkwürdigkeiten von Nürnberg. 1778. S. 682 und 734.

seine erste Orgel einem Teutschen zu verdanken. Ein Teutscher brachte auch die erste Orgel nach England unter der Regierung der Königin Elisabeth. Und Teutsche machten auch an den Orgeln die meisten nachfolgenden Verbesserungen. Als auf jeden Clavis mehrere Pfeifen gesetzt wurden, da kam gleichsam eine Mixtur zum Vorschein. Als noch mehrere Claves hinzugethan, und die Claviatur schmäler und leichter gemacht wurde, da mußte auch das Spiel viel leichter und besser ausfallen. Im sechszehnten Jahrhundert erfand man die Register und sonderte das Pfeifenwerk von einander ab; man dachte die Springladen aus und erfand die Schleifladen. Nun unterschied man die sechszehn- acht- und vierfüßigen Pfeifen, nun entstanden Prinzipale, Octaven, Superoctaven, Quinten, und ordentliche Mixturen. Man suchte dabey einerley Ton in der Stimmung einzuführen, und nannte diesen Ton damals bey Höfen den Kammerton. Doch wurden auch einige Orgelwerke einen Ton höher gestimmt, und diesen Ton nannte man den Chorton.

§. 379.

Man hatte indessen verschiedene Flötenstimmen erfunden, und das Clavier schon bis auf 48 Claves vermehrt, als die Teutschen auch auf Zungen- Schnarr- oder Rohrwerke sannen. Und würklich kamen schon im sechszehnten Jahrhundert Orgeln mit Grob- und Kleingedackt, mit Quintaton, Hohlflöte, Gemshorn, Nasat, singend Regal, Krummhorn, Geigenregal und anderen mehr offenen und gedeckten Stimmen zum Vorschein. So waren schon die Orgeln eingerichtet, welche Julius Antonius für die

Marienkirche zu Danzig, und Heinrich Glovaz für eine Kirche zu Rostock bauten.

Durch das Decken der Pfeifen (§ 377.) hatte man einen viel lieblichern und auch um eine Octave tiefern Ton erhalten, den man nicht allein im Pedal, sondern auch im Manual sehr nützlich gebrauchen lernte. Man wurde dabey auf die Erfindung einer engern Mensur, als das Prinzipal war, und dann auch auf die Erfindung der Viola di Gamba geleitet. Einige Pfeifen machte man weiter als die Prinzipalmensur, und so entstand dadurch die Hohlflöte. Einige machte man unten weit und oben enge, und so erhielt man die Spitzflöte und das Gemshorn. Andere machte man unten enge und oben weit, und diese brachten den Dulcian hervor. Noch andere bekamen an der Labia Bärte, sowohl unterhalb als oberhalb, und auch dadurch wurden wieder andere Töne erzeugt.

§. 380.

Im siebzehnten Jahrhundert wurden mehrere neue Register erfunden, sowohl Flöten- als Rohrregister. Darunter ist vorzüglich die Vox humana bemerkenswerth. Bey großen Orgeln wurden auch öfters zwey oder drey Claviere angebracht. Und zuverlässig wird man in der Folge noch immer mehr und stärker klingende Register ausdenken.

Eine reine und gleichschwebende Temperatur war schon lange gewünscht worden. Mehrere große teutsche Musiker, z. B. Sebastian Bach in Leipzig, Telemann und Matheson in Hamburg, Werkmeister in Halberstadt und Fuchs in Wien, arbeiteten mit Anstrengung hieran. Die Erfindung dieser gleichschwebenden Stimmung gelang aber

aber erst dem Organisten Gerge in Lobenstein. Sie wurde bald zur möglichsten Vollkommenheit erhoben, und konnte durch die von Johann Heinrich Zang erfundene Stimmpfeife sehr leicht in jeder Orgel angebracht werden [73].

Georg Ludwig Krämer zu Bamberg sollte um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts der erste gewesen seyn, der die Ventile nicht innerhalb der Windlade, sondern auf derselben anbrachte. Aber diese Methode war schon früher in Sachsen, Brandenburg und Hollstein bekannt gewesen.

§. 381.

Teutschland hatte in den drey verflossenen Jahrhunderten an mehreren Orten geschickte Orgelbauer aufzuzählen, unter andern auch in Augsburg. Die St. Ulrichs-Kirche dieser Stadt erhielt im Jahr 1490 ihre erste Orgel, welche hölzerne Pfeifen hatte, von einem fremden Orgelbauer für 107 Gulden. Die Fugger ließen im Jahr 1512 in der St. Annens Kirche eine vortreffliche Orgel ebenfalls von einem fremden (einem Niederländischen) Orgelmacher einrichten. Nach der Zeit aber bildeten sich in Augsburg selbst geschickte Orgelbauer, z. B. Joseph und Samuel Bidermann und Eusebius Ammersbach in der letzten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts, Marx Günzer zu Anfange und Christoph Leo zu Ende des siebzehnten Jahrhunderts,

73) J. U. Sponsel's Orgelhistorie. Nürnberg 1771. — J. H. Zang, der vollkommne Orgelmacher, oder die Lehre von der Orgel und Windprobe. Nürnberg 1804. 8. S. 25 f.

derts, welche für dortige und fremde Kirchen sehr gute Orgeln verfertigten. Georg Muller aus Augsburg baute im Jahr 1695 die schöne Orgel zu Salesino im Paduanischen. In der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts aber machte sich Johann Andreas Stein, aus Heidelsheim in der Pfalz gebürtig, als Augsburgischer Orgelbauer ganz vorzüglich berühmt. Im Jahr 1755 verfertigte er die große Orgel in der Barfüßerkirche, die in Hinsicht ihres Tons, ihres Mechanismus und ihrer architektonischen Verhältnisse so vorzüglich gut ist [74]). Nachdem er wenige Jahre darauf seine Kenntnisse durch Reisen und weiteres Forschen noch vermehrt hatte; so erfand er diejenige Orgel mit dem reinen Flötentone, welche er Melodica nannte, und worauf er sich im Jahr 1771 öffentlich hören ließ. Er reiste mit diesem Instrumente nach Paris und erndtete daselbst den Beyfall der königlichen Familie und anderer Großen ein.

§. 382.

Schon de Cous und Prätorius haben eine Orgel beschrieben und Anweisungen sie zu bauen ertheilt [75]). Auf sie folgten Carutius [76]), Buß-

goß-

[74]) J. A. Stein, Beschreibung einer neuen Orgel in der Barfüßerkirche zu Augsburg; in der Akademischen Kunstzeitung für 1771. St. 6.

[75]) Salom. de Cous, von gewaltsamen Bewegungen, Beschreibung etlicher Maschinen. Frankfurt 1616. Fol. Buch III. Vom Orgelbau.

Praetorius syntagma musicum. 1616. 4. Tom. II.

[76]) C. E. *Carutius*, Examen Organi pneumatici. Custrin 1680. 8.

goosky [77]), Trost [78]), Wallis [79]) und Werkmeister [80]), welche zugleich mancherley Verbesserungen an's Licht gebracht hatten. Verschiedene gute Regeln darüber ertheilten in der Folge Preu [81]) und Bendeler [82]). Historische Untersuchungen über den Ursprung der Orgeln, und Betrachtungen über die Würkung derselben hatten Müller [83]), Fabricius [84]), Bernoulli [85]), Ludwig [86]) und eini-

77) Bulgoosky de Dulicz, kurze Vorstellung von Verbesserung des Orgelwerks. Straßburg 1680. 12.

78) J. C. Trost, ausführliche Beschreibung des neuen Orgelwerks auf der Augustusburg zu Weissenfels. Nürnberg 1677. 12.

79) *J. Wallis*, on the imperfection of the Organ; in den Philosophical Transactions. 1698. No. 242. p. 249.

80) A. Werkmeister's Orgelprobe. 1681. 12. — Dess. erweiterte Orgelprobe 1698. 4. — Dess. Organum Gruningense redivivum &c. Quedlinburg und Aschersleben 1705. 4.

81) G. Preu, Grundregeln von der Struktur einer Orgel. Hamburg 1729. 8.

82) Orgelbaukunst, oder Anweisung, wie eine Orgel nach wahren mathematischen Gründen zu erbauen. Frankfurt 1739. 4.

83) G. E. Müller's historisch-philologisches Sendschreiben von Orgeln, ihrem Ursprunge und Gebrauche rc. Dresden 1748. 8.

84) W. Fabricii, Unterricht, wie man ein neu Orgelwerk, ob es gut und beständig sey, nach allen Stücken, inwendig und auswendig examiniren und probiren soll. Frankfurt 1756 8.

85) *D. Bernoulli*, Recherches physiques, mecaniques et analytiques sur le son et sur les tons des tuyaux d'Orgues differement construits; in den Memoires de l'Acad. roy. de Berlin. 1762. p. 431.

86) J. A. J. Ludwig, von den Eigenschaften eines rechtschaffenen Orgelbauers. Hoff 1759. 4.

einige Andere [87]) angestellt. Einen vollständigern Unterricht über die Einrichtung der Orgeln aber verdanken wir dem Bedos [88]), Adlung [89]), Halle [90]), Sorge [91]) und Zang [92]).

§. 383.

Die Clavicymbeln und Claviehorde waren schon im eilften Jahrhundert den Italienern, Franzosen und Teutschen bekannt. Sie wurden nach und nach immer mehr vervollkommnet. Das Fortepiano erfand im Jahr 1717 Christian Gottlieb Schröder aus Hohenstein in Sachsen, obgleich

Ebendess. Gedanken über die grossen Orgeln ꝛc. Leipzig 1762. 4.

87) Historische Untersuchungen von den Kirchenorgeln; in den Hannövrischen gelehrten Anzeigen vom J. 1754. St. 91 bis 97.

J. Hess, Dispositien der merkwaardigste Kerk-Orgelen, welken in de zeven vereenigte Provintien, als mede in Duitschland en elders aangetroffen worden. Gouda 1775. 4.

J. G. T. Versuch einer Anleitung zur Disposition der Orgelstimmen, nach richtigen Grundsätzen, und zur Verbesserung der Orgeln überhaupt. Waldenburg 1778. 8.

D. L. E. Beschreibung des Orgelbaues und der Verfahrungsart bey Untersuchung neuer und verbesserter Werke. Offenbach 1792. 8.

88) *D. Francois Bedos de Celles*, L'Art du facteur d'Orgues. III Vol. 1766. Fol.

89) *M. J. Adlung*, Musica mechanica Organaedi. 2 Bände. Berlin 1768.

90) J. S. Halle, die Kunst des Orgelbauens, theoretisch und praktisch. Brandenburg 1779. 8.

91) G. A. Sorge, der in der Rechen- und Meßkunst wohlerfahrne Orgelbaumeister ꝛc. Lobenstein 1773. 4.

92) A. a. O. (§. 380. Note 73.)

obgleich auch noch andere, z. B. Georg Ludwig Krämer zu Bamberg, Anspruch auf die Ehre dieser Erfindung machten. Schröder vervollkommnete das Instrument bald darauf selbst, und in einem solchen verbesserten Zustande übergab er es im Jahr 1721 dem Könige von Sachsen erst im Modell. Er reiste nun zur Erweiterung seiner Kenntnisse nach England; und als er nach drey Jahren wieder in Dresden ankam, war sein Modell schon von einem andern in's Große ausgeführt worden. — Für Italien soll der Claviermacher des Großherzogs zu Florenz Bartalo Christofoli aus Padua das Fortepiano im Jahr 1719 erfunden haben.

§. 384.

Johann Zumpe, ein Claviermacher aus Fürth, welcher sich in England niederließ, war mit einer der ersten und vorzüglichsten Verfertiger der Fortepiano's. Fast überall in Teutschland waren noch die sogenannten Hammerklaviere im Gebrauch. Bach munterte den Zumpe vor seinem Abgange nach England sehr ernstlich auf, sich auf die Verfertigung der Fortepiano's zu legen, oder die Hämmer mit Leder anschlagen zu lassen und Dämpfer anzubringen. Zumpe befolgte diesen Rath; und würklich war er auch der erste, welcher in England solche Instrumente machte. Im Jahr 1765 verfertigte er die ersten kleinen Fortepiano's in London. Sie erhielten vielen Beyfall; und dadurch aufgemuntert, machte sie Zumpe immer vollkommner und schöner. Nach dem Tode dieses geschickten Mannes setzte sein Landsmann Schöne die Fabrik fort. Gute gesponnene Darmsaiten wurden in England hervorgebracht;

aber gute Drathsaiten mußten die englischen Künstler immer noch aus Nürnberg kommen lassen. Zwar reiste ein Instrumentmacher aus England expreß nach Nürnberg, um daselbst die Vortheile in der Verfertigung der Drathsaiten abzusehen. Allein demohngeachtet konnten die Künstler in England sie nicht zu der erforderlichen Härte und Elasticität bringen.

§. 385.

Man hatte sich lange vergebens bemüht, den Clavierinstrumenten eine solche Verlängerung des Tons zu geben, und nach Willkühr ihre Töne so anhalten und vermindern zu können, wie bey den Blas- und Saiteninstrumenten. Das Clavier konnte nur den Mechanismus der Finger begünstigen; es existirte in diesem Instrumente keine Nüancirung zwischen dem Starken und Schwachen, und erst mittelst eines Spiels von Leder konnte man eine ordentliche Veränderung bewürken. Das Fortepiano besaß aber doch noch mancherley Unvollkommenheiten. Dem Ohre waren immer noch Rauhheiten bemerkbar, welche die Lieblichkeit des Tons verminderten. Man suchte daher allerhand Erfindungen zu machen, die würklich recht sinnreich waren. So bauten z. B. Hohlfeld in Berlin und Garbrecht in Königsberg Fortepiano's mit einem Bogen. Und eben auf das Hinwegschaffen jener Unvollkommenheiten gründete sich auch die Erfindung des Xänorphicon von Rollig in Wien und des Orchestrinon von Poulleau in Paris. Aber nur theilweise wurde der Zweck dieser Erfindungen erreicht. Viel besser gelang er durch den Clavicylinder des Chladni. Dieses Instrument besteht aus einem Claviere, und hinter dem-

sel-

selben aus einem gläsernen Cylinder, welcher mittelst eines Pedals und eines mit Bley ausgefüllten Randes in Bewegung gesetzt wird. Dieser Cylinder ist kein tönender Körper, sondern er bringt den Ton nur durch eine auf den innern Mechanismus würkende Reibung hervor. Nach Willkühr lassen sich die Töne verlängern, und alle Nüancirungen des Crescendo und Diminuendo anbringen, je nachdem man nur den Druck auf die Tasten verstärkt oder nachläßt. Das Instrument ist unverstimmbar.

Es war im Jahr 1799, als Chladni dieß Instrument erfand; im Jahr 1800 brachte er es würklich zu Stande. Er machte damit Reisen nach verschiedenen Orten, unter andern nach Paris, wo es sehr vielen Beyfall fand [93]).

§. 386.

Das Euphon, aus klingenden Glasstäben bestehend, hatte Chladni schon im Jahr 1789 erfunden; von Meyer hatte einige Jahre später ein ähnliches Instrument hervorgebracht. Welche sanfte Töne man aus Glaskörpern hervorlocken konnte, hatte man längst an der Glasharmonika wahrgenommen, welche die Erfindung eines Teutschen, des Kapellmeisters Schmidbauer in Rastadt seyn soll, der sie um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts an's Licht brachte. Mehrere hinter einander concentrisch an einer Welle befestigte Glasglocken, die mit Hülfe eines Schwungrades durch einen Fußtritt in Bewegung gesetzt werden, berührt man mit naß gemachten Fingern; und so geben sie die schmelzendsten entzückendsten Töne von sich.

Von

93) Der Verkündiger auf das Jahr 1809. St. 49.

Von Meyer zu Knonow hat viele Verdienste um die Verbesserung der Harmonika. Der Mechanikus Böhme in Duisburg erfand die spielende Harmonika, deren reizende Töne durch den Wind mittelst eines Uhrwerks hervorgebracht werden.

§. 387.

Der Augsburgische Künstler Stein (§. 381.), welcher so treffliche Orgeln, Claviere und Fortepiano's verfertigte, erfand um das Jahr 1758 ein ungemein verstärktes Clavicymbel, dem er den Namen Poly-Toni-Clavichordium gab. Es erhielt vielen Beyfall. Im Jahr 1777 hatte er auch einen großen Flügel mit zwey einander gegenüberstehenden Clavieren erfunden, die von zwey Personen gespielt werden konnten. Ein Doppelflügel, den er nachgehends verfertigte, wurde von einer einzigen Person zu beyden Seiten gespielt. — Sein Schüler Matthäus Schauz machte in der Folge ebenfalls treffliche Instrumente. Das erste Geigen-Clavicymbel hatte Hans Hayden schon im Jahr 1600 erfunden.

Der Däne Rieffelsens erfand im Jahr 1802 diejenige Melodika, welche durch bloßen Anschlag die Tonbeschaffenheit mehrerer bekannten Instrumenten, z. B. der Harmonika, des Waldhorns, der Clarinette, des Fagotts, der Orgel, der Violine, der Flöte ꝛc. sehr zart und leise nachahmt.

§. 388.

Instrumente, welche tönen, wenn man sie dem Luftzuge aussetzt, hat schon Kircher in seiner Musurgie angegeben. Eine Laute, an einen Ort gehängt, wo

wo die Luft stark hinstreicht, ließ ihm Töne hören, die bald stärker, bald sanfter waren.

Die eigentliche Aeolsharfe aber wurde erst zu Ende des achtzehnten Jahrhunderts erfunden. Ueber dem Resonanzboden eines Kastens sind mehrere Darmsaiten gespannt. Für jede derselben befindet sich ein Loch in dem Resonanzboden. Dieß Instrument, an einer schicklichen Stelle dem Winde ausgesetzt, giebt die reinsten und sanftesten Töne von sich. — Hierher gehört auch das Anemochord des Schoell zu Paris, wo ebenfalls der Wind die Saiten berührt und dadurch liebliche Töne hervorbringt.

§. 389.

Ueber die Theorie der musikalischen Instrumente überhaupt stellten schon Carré [94]) und Maupertuis [95]) mancherley Betrachtungen an, die nicht ohne gute Folgen blieben, statt daß Kircher [96]) vorher nur vielfältig zusammengesetzte, zum Theil sehr künstliche musikalische Werkzeuge gezeigt hatte. Euler's Theorie lieferte auch zur bessern Einrichtung der Instrumente selbst eine herrliche Anleitung [97]). Der Gebrauch des sogenannten Tonmessers, Sonometers (des Monochords und Tetrachords) aus ein Paar Darmsaiten, die man durch Gewichte belie-

94) *L. Carré*, Theorie generale du son . . . et sur le Monochorde; in den Histoires de l'Acad. roy. des sc. an. 1704–1706. — Traité mathematique des Cordes par rapport aux instruments de musique. Hay. 1706.

95) Mémoires de l'Acad. roy. des sciences à Paris. 1724. p. 215. Von der Form der musikalischen Instrumente.

96) *A. Kircheri* musurgia universalis. Tom. I. Lib. II.

97) *L. Euler*, tentamen novae theoriae musices. Petrop. 1759. 4.

beliebig stark spannen, und durch bewegliche Stege verlängern oder verkürzen kann, gab ebenfalls zu manchen Verbesserungen Anlaß. Ueber die Vervollkommnung des Flötenbaues kamen ein Paar schriftliche Anweisungen zum Vorschein [98]. Lambert's Theorie darüber [99]) würkte mit vortheilhaft auf die bessere Einrichtung der Flöte selbst. — Seit ein Paar Jahren werden in Paris gläserne Flöten verfertigt, die dem Einflusse der Feuchtigkeit gar nicht, der Temperatur aber nur wenig unterworfen sind.

§. 390.

Hans Hayden war nicht bloß auf eine Verbesserung der Clavierinstrumente bedacht gewesen, sondern er hatte auch Beschreibungen davon geliefert [100]), die nicht ohne Nutzen waren. Er hatte ferner ein Clavier erfunden, dessen Saiten, vermöge der Tasten mit Häkchen, an umlaufende Räder niedergezogen und dadurch geigenartig tönend gemacht wurden. Le Voirs zu Paris hatte im Jahr 1741 ein ähnliches Instrument erfunden. Hohlfeld's Bogenflügel erschien um das Jahr 1756. Das Bogeninstrument des von Meyer zu Knonow war noch viel

schätz-

[98]) Bemerkungen über die Flöte, und Versuch einer kurzen Anleitung zur bessern Einrichtung und Behandlung derselben. Stendal 1782. 4.

J. G. Tromlitz, neu erfundene Vortheile zur bessern Einrichtung der Flöte; in Meusel's Miscellaneen artistischen Inhalts. St. 26. S. 101.

[99]) Nouvelles Mémoires de l'Acad. roy. des sciences à Berlin. 1775.

[100]) *Hans Hayden*, Commentatio de musicali instrumento. 1605. 8. — *Ejusd.* musicale instrumentum reformatum. 1610. 8.

schätzbarer. Es hat die Gestalt eines Flügels. Die Bogen oder Pferdehaare werden wie beym Violinspielen an die Saiten gedrückt und geben den reinen Ton einer Violine, einer Bratsche oder eines Violoncello von sich [1]). Ein sinnreiches neues Tasteninstrument, das in dem kleinsten Raume mehrere Stimmenarten, namentlich Saitenklang und Pfeifenton von sich giebt, rührt vom Hrn. Buschendorf her [2]). Ein künstliches Instrument mit Pianoforto, und Flötenwerk ohne Wind erfand Völler in Cassel vor zehn Jahren.

Der Schwede Brelin verbesserte ebenfalls die Claviere und beschrieb diese seine Verbesserungen [3]). Auch die Erfindungen des Stein in Augsburg (§. 381.) sind schriftlich zur Kenntniß des Publikums gekommen [4]). Eine neue Erfindung des Friede-rici

[1]) Neues Fiedelbogeninstrument des Hrn. von Meyer; im Journal für Fabrik rc. Bd. IX. Leipzig 1795. Jul. S. 441 f.

[2]) Neues großes Tasteninstrument mit vier Handklaviaturen und zwey Pedalen, von Buschendorf; im Journal für Fabrik rc. Bd. XXII. Leipzig. 1802. März. S. 196 f.

[3]) N. Brelin's Erfindung wie man der Güte der Claviere und Clavicymbeln sehr zu statten kommen könne; in den Abhandlungen der Kön. Schwed. Akad. d. Wissensch. Bd. I. Hamburg 1749. 8. S. 99 f. — Ebendess. neue Erfindung eines aufrecht stehenden doppelten Clavecins und Beschreibung seiner Clavicymbeltangenten; Ebendas. Bd. XIX. Hamb. u. Leipz. 1759. S. 34 f.

[4]) J. C. Heckel, Beschreibung der Steinschen Melodika, eines neu erfundenen Clavierinstruments. Augsburg 1772. 8. — Nachricht von Verbesserung des Pianoforte Instruments, durch J. A. Stein; in Hiller's wöchentlichem Anhange. Augsburg 1768. S. 32. — J. A. Stein,

riki und des Werneburg [5]) verdienten alle Beachtung der Künstler. Auch Spath's, Brodmann's und Silbermann's Verbesserungen des Pianoforte waren nicht unbedeutend. Und überhaupt hat teutscher Kunstfleiß auf die Verbesserung der musikalischen Instrumente den allergrößten Einfluß gehabt [6]).

§. 391.

Die Laute ist von Hieronymus von Kaysberg und von einigen andern verbessert worden. Die Guittarre wurde in den neuesten Zeiten sehr beliebt und von verschiedenen Künstlern, besonders teutschen, in großer Vollkommenheit verfertigt. Ein vielsaitiges liebliches Toninstrument, wie die Laute, dessen Form mit der Lyra des Orpheus Aehnlichkeit hatte, erfand Rölling in Wien unter dem Namen Orphica. Diese Orphica kann mit Drathsaiten oder mit Darmsaiten bezogen werden. In jenem Falle wird es geschlagen, wie das Hammer-Pantalon; in diesem Falle bloß geschnellt wie das Clavicytherium [7]).

Ein

Stein, umständliche Beschreibung eines neu erfundenen Clavier-Instruments, mit Namen Poly-Toni-Clavichordium; in dem Augsburger Intelligenzblatte vom 5. Oct. 1769.

[5]) C. E. Friederici, neue Erfindung einer Maschine beym Clavier, daß es klinge wie ein monochordischer Doppelklang. Gera 1781. 8.

Eine gänzlich neu veränderte und verbesserte Tastatur für Clavier-Instrumente, wodurch die ganz gleichförmige Fingersetzung in allen zwölf Tönen besonders erreicht wird, von Werneburg; im Journal für Fabrik rc. Bd. XXVII. Leipz. 1804. Jul. S. 11 f.

[6]) Vergl. m. J. A. Hildt's neuer Handlungs-Zeitung für Kaufleute rc. Jahrg. II. Weimar 1801. 8. S. 341 f.

[7]) Beschreibung der Orphica des Rölling; im Journal für Fabrik rc. Bd. X. Leipz. 1796. Jan. S. 69 f.

Ein anderes Geigenbogeninstrument mit einer Claviatur erfand Rölling ein Paar Jahre später. Er nannte es Xänorphica [8]).

§. 392.

Das sogenannte Hackebret gab ohnstreitig zur Erfindung des Pantaleon Anlaß. Das Pantaleon oder Pantalon ist wohl viermal so groß als das Hackebret, hat auf der einen Seite Stahl- und auf der andern Darmsaiten, und wird wie das Hackebret mit Schlägeln gespielt, die eine Bekleidung von Tuch haben. Es ist zu Ende des siebzehnten Jahrhunderts von einem Teutschen, Pantaleon Hebenstreit, erfunden, in den ersten Jahren des achtzehnten Jahrhunderts zu Leipzig, Dresden, Paris 2c. mit vielem Beyfall gezeigt und gespielt, und in der Folge von andern noch beträchtlich verbessert worden [9]). Die aufrecht stehenden Fortepiano's (Clavicytheria) sind nicht mehr viel im Gebrauch. Aber doch sind sie in den neuesten Zeiten noch immer verbessert worden [10]).

§. 393.

Der Bau der Resonanzböden an musikalischen Instrumenten wurde nicht minder einer ganz besondern Untersuchung unterworfen [11]). In England kamen um

8) Beschreibung der Xänorphica; im Journal für Fabrik 2c. Bd. XXI. Leipzig 1801. Aug. S. 137 f.

9) J. Beckmann's Beyträge zur Geschichte der Erfindungen. Bd. I. Leipzig. 1786. 8. S. 502 f.

10) Stehendes Doppel-Pianoforte, von Buschendorf; im Journal für Fabrik 2c. Bd. XXVI. Leipzig 1804. 8. März. S. 229 f.

11) Ueber den Bau der musikalischen Saiteninstrumente, beson-

um das Ende des achtzehnten Jahrhunderts sogar lederne Resonanzböden für Claviere und Pianoforte's zum Vorschein, welche, aus pergamentartig zubereiteten Ochsenhäuten mit einer eignen Maschine zu der gehörigen ungleichen Dicke (an der Baßseite dicker) gespalten, vermöge eines Pedals mit Hämmern die Anbringung eines Pauken-Accompagnements verstatten [12]).

Die Darmsaiten, womit viele musikalische Instrumente bezogen werden, wurden schon vor vierhundert Jahren und länger in Teutschland verfertigt. Nürnberg hatte z. B. schon im Jahr 1388 Saitenmacher. Nicht viel später waren diese Handwerker auch schon in Augsburg anzutreffen. Die guten feinen Saiten aber haben bis auf den heutigen Tag nur Italiener mit Glück verfertigt [13]). Zu Neapel war in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts Angelucci der berühmteste Saitenfabrikant. Die Engländer ließen sich würklich Saitenmacher aus Italien kommen.

Gesponnene seidene Saiten sind freylich nichts Neues; man bediente sich ihrer auf Violinen schon

besonders ihre Resonanzböden ꝛc. in J. A. Hildt's Handlungs-Zeitung. Jahrg. XIV. Gotha 1797. 8. S. 109 f.

12) G. Choumert, description of a machine for cutting, splitting and dividing hides and skins &c.; im Repertory of Arts and Manufactures. Vol. IV. London 1796. 8. S. 104 f. — Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XIII. Leipzig 1797. 8. August S. 125 f.

13) Della fabbricazione delle corde di budella per gl' instrumenti musicali; im Giornale d'Italia. Vol. III. p. 227. — Ueber die Fabrikatur der italienischen Saiten; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. X. Leipzig 1796. Jan. S. 15 f.

schon längst zu Quinten. Sie standen jedoch zu diesem Behuf den Darmsaiten nach. Aber seit zehn Jahren hat Baud zu Versailles eine sehr vorzügliche Methode, Saiten von Seide zu spinnen, erfunden, welche zu Harfen sehr nützlich gebraucht werden könnten. Diese Saiten reißen beym Spannen nicht so leicht als Darmsaiten, und werden nie falsch [14]).

§. 394.

Der Engländer Creed kam zuerst auf die Einrichtung einer Maschine, welche alles, was auf einem Claviere oder auf einem ähnlichen musikalischen Instrumente gespielt wird, von selbst in Noten setzt [15]). Der Bürgermeister Unger in Eimbeck verfiel ebenfalls auf eine solche Notenmaschine oder Extemporirmaschine [16]). Aber beyde führten sie noch nicht würklich aus. Dieß that erst der geschickte Berlinische Künstler Hohlfeld. Die Notenmaschine des Hohlfeld konnte an jede Art von Clavier angebracht werden [17]); da hingegen die Maschine des

[14]) Die Geschichte der Drathsaiten kömmt erst in der folgenden Abtheilung vor.

[15]) Creed's machine to write down ex tempore voluntaries, or other pieces of music; in den Philosophical Transactions for 1747. p. 445.

[16]) J. F. Unger Entwurf einer Maschine, wodurch alles, was auf dem Claviere gespielt wird, sich von selber in Noten setzt. Braunschweig 1774. 4.

[17]) Description d'un instrument fait pour noter les pièces de musique, à mesure qu'on les execute sur les clavecins; in den Nouveaux Mémoires de l'Acad. roy. des sciences à Berlin. 1771. 4. p. 538 f. — J. Beckmann's Beyträge zur Geschichte der Erfindungen. Bd. I. Leipzig 1786. 8. S. 28 f.

des Unger mit dem Claviere nur ein Stück ausmachen sollte. Die Engländer, welche sich auf die ersten Ideen des Creed stützten, haben sogar Hohlfeld's Maschine für die ihrige ausgeben wollen. Stanhope verbesserte jedoch das Noten-Druckinstrument. Das neueste und vorzüglichste soll von dem Orgelbauer Pfeifer zu Stuttgardt herrühren.

Siebenter Abschnitt.

Die Bereitung verschiedener Waaren zu allerhand verschiedenartigen Bedürfnissen.

---

§. 395.

Hölzerne Eß- und Trinkgeschirre aus einem Stükke, überhaupt hohles und massives hölzernes Geräthe zu unterschiedlichem Gebrauch, hat man schon in den ältesten Zeiten gern cylindrisch gemacht, und oft mit allerley regelmäßigen Verzierungen versehen. Anfangs schnitzte man diese Sachen, wozu man keine andere Instrumente als Messer und Meißel gebrauchte. Es mußte aber natürlich äußerst mühsam seyn, durch diese Mittel die Sachen recht rund und akkurat zu erhalten. Trefflich war deswegen der Gedanke, das zu verarbeitende Holzstück beweglich zwischen ein Paar Stifte zu spannen, es durch Scheiben, Rollen und Schnüre in Bewegung zu setzen, und die schneidenden Werkzeuge so daran zu halten, daß sie das Holz zur bestimmten Gestalt ausbilden mußten. Diese Art der Verarbeitung wurde drehen oder drechseln genannt.

§. 396.

Die Kunst zu drechseln oder die Drehekunst ist auch schon sehr alt. Alle Schriftsteller sind darin einstimmig, daß den Griechen die Erfindung dieser Kunst gebührt. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Töpferscheibe, welche früher als die Drehbank da war, die nächste Veranlassung zu der Erfindung dieses Werkzeugs gegeben hat. Man mußte wenigstens leicht darauf verfallen, harte Körper, wie Holz, mit Hülfe einer der Töpferscheibe ähnlichen Vorrichtung abzurunden und zu bilden. Die dabey anzuwendenden schneidenden Instrumente waren bald aufzufinden.

Nach dem Diodor war Talus, ein Vetter des Dädalus, der Erfinder der Drechselbank, nach dem Plinius hingegen der berühmte Bildhauer Phidias. Letzterer hat wenigstens die Kunst in Holz zu drehen schon sehr gut verstanden [18].

Beym Drehen des Holzes blieb man nicht allein stehen. Man versuchte es auch mit Glück, Knochen, Horn, Metall, weiche Steine u. d. gl. auf der Drechselbank zu bearbeiten. Die Alten verfertigten darauf vorzüglich allerhand Gefäße mit Figuren von halber-habener Arbeit. Deswegen erhielten solche Künstler bey den Römern den Namen Vascularii.

§. 397.

[18]) Vergl. m. Allgemeine Geschichte der Handlung und Schiffahrt. Th. I. Breslau 1751. 4. S. 144. — Juvenel de Carlencas Versuch einer Geschichte der schönen und mechanischen Künste; a. d. Franz. übers. von Kappens. Th. II. Leipzig 1752. 8. S. 394.

§. 397.

Schon in den frühesten Zeiten wurde die Drehekunst von verschiedenen hohen Personen geschätzt und ausgeübt, wie es auch in der Folge, selbst in den jetzigen Zeiten, noch immer der Fall war. So weiß man z. B. vom Alexander, dem Sohne des Macedonischen Königs Perseus, daß er viele Fertigkeit im Drechseln besaß. So verstand ferner, wie Plinius berichtet, Therikles zu Korinth, ein Zeitgenosse des Socrates, nicht nur die Kunst, hölzerne Geschirre, sondern auch mancherley Gefäße aus Serpentinstein zu drehen. Alphons der Zweyte, Herzog zu Ferrara, war ein geschickter Drechsler; Peter der Erste von Rußland nicht minder. Und so könnte ich auch aus den neuesten Zeiten viele Beyspiele anführen, wo große Fürsten die Drehekunst zu ihrer Lieblingsbeschäftigung machten.

§. 398.

Die alten Teutschen verstanden das Drehen ausnehmend gut. Vorzüglich drechselten sie allerhand Becher und Trinkgeschirre. Sie haben deswegen auch lange Zeit den Namen Becherer geführt. Darunter waren nun nicht bloß Holzdreher, sondern auch viele Horn- und Knochendreher. Sehr berühmt wurde unter andern die Bein- oder Knochendreherey zu Geißlingen bey Ulm. In der Mitte des funfzehnten Jahrhunderts fingen daselbst die Zunftbücher der Knochendreher an, zu der Zeit, da Geißlingen mit einem Theile der Grafschaft Helfenstein an Ulm kam. Damals war aber diese Arbeit schon in vollem Gange; folglich muß sie schon

schon lange vorher ihren Ursprung genommen haben [19]).

Das Drehen des Serpentinsteins scheint in Teutschland schon im Anfange des siebzehnten Jahrhunderts ausgeübt worden zu seyn. Michael Baßler war es, der dieses zuerst im Jahr 1614 that. Seine Kunst erhielt bald Nachahmer. Sogenannte Silberdreher, welche die feinern Arbeiten, vorzüglich von Metall verfertigen, hatte Augsburg schon ziemlich frühzeitig. Zu Anfange des siebzehnten Jahrhunderts zeichnete sich Daniel Möller in dieser Kunst am meisten aus. Er unterrichtete auch viele Standespersonen darin. Die sogenannten Wildrufdreher, welche größtentheils nur Jagdhörner, Jagdpfeifen, Pulverhörner und andere Jagdgeräthschaften verfertigen, bildeten in Nürnberg schon lange ein gesperrtes Handwerk. Der erste Wildrufdreher in Nürnberg wurde im Jahr 1603 der Horndreher Georg Grün. Zu Nürnberg traf man auch Paternostermacher an, welche Rosenkränze, Ringe, knöcherne Korallen, Knopfformen u. d. gl. drehen.

§. 399.

Man hat zwar schon lange Zeit denjenigen Drehern den Namen Kunstdreher gegeben, welche allerley Sachen aus Horn, Knochen, Elfenbein ꝛc. verfertigen, zum Unterschiede der Holzdreher, welche nur Holz verarbeiten; aber diese Unterscheidung ist meiner Meynung nach nicht gut gewählt. Jeder geschick-

[19]) Vergl. m. F. Nicolai, Beschreibung einer Reise durch Deutschland und die Schweiz. Bd. IX. Berlin u. Stettin 1795. 8.

schickte Holzdreher kann eben so leicht ein Kunstdreher im obigen Sinne werden; ja fast alle (oder auch wohl alle) Holzdreher sind heutiges Tages zugleich Kunstdreher, vorzüglich seitdem die hornenen und knöchernen Pfeifenröhre so stark abgehen. Aber diejenigen Künstler, welche vorzüglich feine Sachen aus Elfenbein, Metall rc. drechseln, mit einer Genauigkeit und Zierlichkeit, die oft zu bewundern ist, wären allenfalls vor den gemeinen Drehern einer Auszeichnung werth.

§. 400.

Die sogenannten Dreyfaltigkeitsringe, drey schlangenförmig gewundene und wie eine Kette so in einander geschlungene Ringe, daß keiner auf dem andern fest aufliegt, kamen im siebzehnten Jahrhundert auf. Sie erregten allgemeine Bewunderung, als sie der Nürnbergische Kunstdrechsler Stephan Zick im Jahr 1680 aus Elfenbein in einem Stück gedreht hatte. Vorher waren sie aus Gold oder Silber verfertigt worden. Lorenz Zick, ebenfalls ein Nürnberger, welcher den Kayser Ferdinand III. zwey Jahre lang in der Drehkunst unterweisen mußte, machte zuerst die Contrefaitbüchsen, oder eyförmige hohle Körper aus Elfenbein. Außerordentlich feine Becher von Elfenbein; Kutschen, die von sehr kleinen Insekten fortgezogen wurden, und andere seltene Produkte, woran man die Kunst bewunderte, waren damals an der Tagesordnung, und wurden auch in der Folge noch weiter ausgebildet. Die Kabinetter von Dresden, Cassel rc. haben von solchen künstlichen Sachen noch manches aufzuweisen.

Besonderer Aufmerksamkeit werth waren die elfenbeinernen Kunstaugen, welche der schon genannte

Ste-

Stephan Zick zuerst verfertigte. Auf die Verfertigung solcher Augen, von natürlicher Größe und Gestalt der würklichen Menschenaugen, haben sich in der Folge auch noch andere Künstler mit Glück gelegt. Die Häute sind insgesammt sehr dünn aus Elfenbein gedreht; die Hornhaut ausgenommen, welche aus Horn gedreht ist. Alle Theile können auseinander gelegt werden, und das Ganze ist sehr instructiv, um den Bau des Auges kennen zu lernen. Auf ähnliche Art hat Zick vom Jahr 1700 an auch die Theile des Gehörs aus Elfenbein verfertigt. Es gelang ihm damit aber nicht so gut, als mit dem Auge [20]).

Von anderer Art und noch viel nutzbarer war der Zweck, künstliche Hände mit beweglichen Fingern, und künstliche Arme und Beine zu verfertigen, womit man fast alle Verrichtungen wie mit den natürlichen Gliedmaßen verrichten kann. Solche künstliche Glieder sind in den neuesten Zeiten vorzüglich von den Franzosen Thoureret und Bernard, und von dem Teutschen Mälzel auf eine sehr sinnreiche und brauchbare Art an's Licht gebracht und zur würklichen Anwendung für Verstümmelte zweckmäßig eingerichtet worden. Daß die Verfertigung dieser Sachen viele mechanische Geschicklichkeiten voraussetzen, ist leicht einzusehen.

§. 401.

20) Dan. Bscherer's Beschreibung eines Kunstauges, so nach dem Gebäu eines natürlichen Menschenauges von Stephan Zick, Kunstdrechsler in Nürnberg, verfertigt worden. Nürnberg 1680. 4.

Oculi artificialis tornatilis descriptio; in Ephemerid. naturae curiosorum Germaniae; ann. 1700. Observat. 220, p. 398. — v. Murr a. a. O. S. 738.

§. 401.

Die Franzosen sind ebenfalls in der Drehekunst nicht zurückgeblieben. Mönche und Einsiedler haben sich oft damit abgegeben; und diejenigen, welche ein eignes Gewerbe daraus machten, vervollkommneten ihre Kunst nach und nach sehr, wenn sie auch die Teutschen darin nicht übertreffen konnten. In England ist die Drehekunst besonders durch Teutsche sehr emporgebracht worden. Der geschickteste Drechsler in London ist noch jetzt ein Teutscher, mit Namen Holzapfel.

Ueberlegt man, daß außer den gewöhnlichen Gefäßen, Röhren und Griffen aus Holz, Knochen, Horn, Elfenbein (Elephantenzähnen und Wallroßzähnen), Perlmutter, Stein u. s. w. auch die Schildpattbereitung mit ein Geschäft der Drechsler ist; bedenkt man ferner, wie viele Metallarbeiter, z. B. Uhrmacher, Instrumentenmacher, Gürtler, Gold- und Silberarbeiter, Zinngießer, Rothgießer, Stückgießer u. s. w. das Drehen verstehen müssen; so sieht man leicht den ausgedehnten Nutzen dieser Kunst ein [21].

§. 402.

Es ist natürlich, daß, als die Drehekunst vervollkommnet wurde, auch die dazu nöthigen Werkzeu-

[21]) S. auch Vom Elfenbein und von Elfenbeinfabriken; in J. A. Hildt's neuer Handlungszeitung. Jahrg. II. Weimar 1801. 8. S. 187 f.

Encyclopédie methodique. Paris 1782. 4. Tom. I. Die Schildpattbereitung.

J. Beckmann's Vorbereitung zur Waarenkunde. St. 1. Göttingen 1793. 8. S. 68 f. Vom Schildpatt.

J. A. Hildt's, neue Handlungszeitung. Jahrg. I. Weimar 1800. 8. S. 3 f. Schildpatt durch Erwärmung in allerley Formen zu pressen.

zeuge, besonders die Drehbänke oder Drehstühle, nicht die anfängliche Einrichtung beybehielten. Da der Drechsler bey grossen zu drehenden Sachen gemeiniglich beyde Hände frey haben muß, so war es nöthig, die Drehbank mit dem Fuße (ohngefähr wie ein Spinnrad) in Bewegung zu setzen. Die Schnur, über die abzudrehende Sache geschlungen, ist oben an der mit einer Feder versehenen Wippe, und unten an den Tritt befestigt. Prellstangen oder Federn unter dem Tritte und an der Wippe bewürken die rückkehrende Bewegung dieser Theile, wenn man vorn die Wippe niedertritt. Zu feinen Sachen ist die Hohldocke, oder ein eigner beweglicher Theil erfunden worden, welcher in der Rinne der Drehbank hin und her geschoben werden kann. Mit einer in ihr steckenden Spindel hält sie die abzudrehende Sache. Für die Kunstdreher kamen nach und nach allerley Figurirbänke zum Vorschein, womit sie vielerley künstliche Sachen nach verschiedenen Gestalten, z. B. oval nach krummen Linien ꝛc., abdrehen konnten. Von solchen Drehbänken sind einige Arten, welche von Franzosen und Engländern herrühren, beschrieben worden [22]. Auch Drehbänke und ähnliche Vorrichtungen zur Verfertigung der Schrauben wurden an's Licht

[22]) *De la Condamine*, recherches sur le tour; in den Mémoires de l'Acad. roy. des sciences à Paris. 1734. p. 216 f.

Pasquier, Observations sur un tour qui tourne toujours dans le meme sens; in den Mémoires de l'Acad. roy. des sciences à Paris. 1769. p. 128 f.

Ludlam's engine for turning ovals in wood or metall and of the instrument for drawing ovals upon paper; in den Philosophical Transactions for the year 1780. p. 378.

Licht gebracht [23]). Eine der neuesten Verbesserungen der Drehbänke rührt von dem Engländer Ridley her [24]).

§. 403.

Für Uhrmacher wurden um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts künstliche Drehbänke erfunden, womit man, gleichsam als Triebscheibe, die Triebstöcke der Getriebe genau abzutheilen im Stande ist. Eine solche Drehbank enthält eine Scheibe mit mehreren in lauter gleiche Theile eingetheilten concentrischen Kreisen, und einen Führer, wie bey den Räderschneidzeugen. Noch viel künstlicher als diese Drehbank und mit ähnlichen Theilungsvorrichtungen versehen ist die Guillochirmaschine in Bijouteriefabriken, womit rechtwinklicht in einander laufende parallele Züge, gerade und krumme Linien von allerley Art zur Verzierung in Metall eingedreht werden können. Franzosen und Schweizer haben diese Maschi-

23) Man sehe z. B. *Grandjean de Fouchy*, Tour pour faire sans arbre toutes sortes de vis; in Machines et Inventions, approuvées par l'Acad. roy. des sc. à Paris. Tom V. Paris 1735. 4. p. 91.

J. E. Zecheri, duarum machinarum unius ad perficienda quaedam instrumenta germ. *Raendeleisen* alterius ad cochleas infinitas exscindendas idoneae, descriptio; in den Nov. Commentariis Acad. Petropolitan. Tom. VIII. p. 48.

J. G. Prassen's Drehbank mit der Hohldocke und einem allgemeinen Schraubenwerke für rechte und linke Schrauben; in J. G. Geißler's Beschreibung vorzüglicher Instrumente und Kunstwerke. Zittau und Leipzig 1792. 8. S. 57 f.

24) *Ridley's* improved foot-lathe; in den Transactions for the encouragement of Arts and Manufactures. Vol. XV. London 1797. 8. p. 273 f.

schinen in den neuesten Zeiten zu einer großen Vollkommenheit gebracht.

§. 404.

Merkwürdig sind noch die Drehmühlen, worauf theils eine Menge Sachen abgedreht werden, die auf eben so vielen von einerley Kraft, z. B. von einem Wasserrade durch Hülfe eines Räderwerks in Bewegung gesetzten Wellen oder Spindeln stecken, wie bey den Rothschmiedmühlen; und welche theils auch zum Abdrehen sehr großer und schwerer Sachen, z. B. der Kanonen, dienen. Drehmühlen ersterer Art haben die Nürnberger schon vor mehreren hundert Jahren gehabt. Im Jahr 1661 erfand der Nürnberger Christoph Werner eine neue Drehmühle. Die Drehmühlen anderer Art sind in dem achtzehnten Jahrhundert, wo auch die Maschinerie zum Bohren der Kanonen sehr vervollkommnet wurde, sehr zweckmäßig eingerichtet worden.

§. 405.

Schon Garzoni hat etwas über die Kunst des Drechslers geschrieben[25]), das aber, wie leicht zu vermuthen steht, noch sehr unvollkommen war. Etwas viel besseres lieferten die Franzosen Plümier[26]) und

25) Garzoni, allgemeiner Schauplatz der Künste und Handwerke. Frankfurt 1619. S. 581.

26) *Charles Plumier* l'art de tourner, ou de faire en perfection toutes sortes d'ouvrages en tour. Paris 1749. Fol. — Plümier, die Kunst zu drechseln, ehemals in französischer Sprache, nun neben der französischen Urschrift deutsch beschrieben, mit einigen Anmerkungen, Zusätzen und Kupfern vermehrt von einem Liebhaber der Drehkunst. Leipzig 1776. Fol.

und Hulot [27]). Dem Geißler aber verdanken wir das neueste und vollständigste Werk darüber, und ich würde sagen das beste, wenn nicht die dabey befindlichen Kupfer gar zu schlecht wären [28]). — Eine sehr artige Anleitung zum Kunstdrehen hat auch Bohnenberger gegeben [29]).

§. 406.

Die Kunst in Horn zu arbeiten ist schon sehr alt. Hohle Ochsen- Schaaf- und Ziegenhörner wurden schon in den ältesten Zeiten zu Gefäßen, vorzüglich zu Trinkgeschirren benutzt, nachdem man sie dazu durch Verarbeitung geschickt gemacht hatte. Athenäus und Xenophon führen unter andern solche Trinkgeschirre an. Zu Julius Cäsar's Zeiten tranken die Teutschen und Gallier noch aus grossen Ochsenhörnern. Hin und wieder findet man noch Ueberbleibsel hiervon, welche entweder mit Messing oder mit Silber beschlagen sind, und hinten gemeiniglich die Gestalt eines Drachen haben. Von Horn verfertigten die Alten auch Blasinstrumente, Schröpfköpfe und Laternen, wie unter andern Lucillius, Propertius und Dionysius berichten.

Die

27) Description des Arts et Metiers. Tom. III. Paris 1763. Fol.
J. S. Halle, Werkstätte der heutigen Künste. Bd. III. Berlin 1764. 4. Die Beschreibung des Drechslerhandwerks.

28) J. G. Geißler, der Drechsler, oder praktischer Lehrbegriff der gemeinen und höhern Drehkunst. 3 Bände, in mehreren Abtheilungen. Leipzig 1795 — 1801. 4.

29) G. E. Bohnenberger, Beytrag zur höhern Drehkunst, oder Anleitung, eine Menge schöner Kunststücke auf jeder gemeinen Drehbank zu verfertigen. Nürnberg 1799. 8.

Die Laternen aus Horn haben vorzüglich in China ein hohes Alter. Man suchte da die Hornstücke durch Schaben mit scharfen Werkzeugen dünn zu erhalten. Der Gebrauch der Kämme aus Horn und das Alter der Kammmacher läßt sich vorzüglich aus dem Horaz und Cicero beweisen, und geht über die Zeiten hinaus, wo man sich der Kämme zum Streichen der Bärte bediente.

§. 407.

Trinkgeschirre aus Horn sind seit langer Zeit aus der Mode gekommen. Zur Aufbewahrung von Schießpulver aber, als sogenannten Pulverhörnern, gebraucht man noch sehr häufig gedrehte oder geschnittene Horngefäße. Hornene Blasinstrumente sind ebenfalls schon lange nicht mehr üblich, weil man viel schicklichere Materialien dazu aufgefunden hat. Nur Nachtwächter und andere Wächter bedienen sich derselben noch zum Hineinrufen. Hornene Laternen aber, die vor den gläsernen eine größere Dauerhaftigkeit voraus haben, in Rücksicht der Durchsichtigkeit aber dem Glase nachstehen, verfertigt man noch, aber lange nicht mehr so häufig, wie vor dreißig, vierzig und mehreren Jahren. Die Zweckmäßigkeit der hornenen Scheiben zu Schiffsfenstern, welche nicht durch den Kanonendonner zerspringen, erkennt man noch immer an.

Hornene Kämme sind diejenigen Hornwaaren, welche noch immer am meisten verfertigt werden, theils zum Streichen der Haare, theils zum Festhalten derselben und zum Putz. In Hinsicht der Kämme zu letzterm Gebrauch ist die Mode in den neuesten Zeiten sehr wandelbar gewesen. Oft sind die Kämme mit

mit Steinen oder mit Perlen besetzt, oft mit Zierrathen aus Gold und Silber, aus Stahl u. s. w. versehen, oft mit allerley Farben gebeitzt, um sie den Kämmen aus Schildpatt, welche viel kostbarer sind, ähnlich zu machen [30]), u. d. gl.

Zu Messerstielen und zu Griffen anderer Instrumente wurde das Horn sonst ebenfalls viel mehr benutzt als gegenwärtig. Dagegen gebraucht man es heutiges Tages viel häufiger zu Pfeifenröhren, zu Dosen, zu Schuhziehern (zu Instrumenten, womit man enge Schuh leichter anziehen kann) u. s. w.

§. 408.

Die Künstler und Handwerker, welche in Horn arbeiten, haben sich in den neuern Zeiten unter folgenden Namen von einander abgesondert: Hornrichter (welche Vorarbeiter der übrigen sind); Horndreher (welche Pfeifenröhre, Pulverhörner u. d. gl. verfertigen), Kammmacher und Hornpresser. Außerdem machen Messerschmiede die Griffe zu Messern, Gabeln rc. [31]). Die Hornpresser machen vorzüglich Dosen, Uhrgehäuse u. d. gl. Merkwürdig ist die vor wenigen Jahren in Frankreich gemachte Erfindung, den Abfall von Horn und Schildpatt (Hornspähne und Schildpattspähne) zur Verfertigung von sehr schönen Dosen mit Brustbildern, allerley Figuren, Devisen rc. zu benutzen. Die Horn- und Schildpattspähne werden nämlich (vermuthlich in einem Papinis

30) Etwas von der ältern Geschichte der Kämme findet man in C. G. von Murr, Journal zur Kunstgeschichte. Th. VI. Nürnberg 1778. 8.

31) Vergl. m. J. A. Hildt's neuer Handlungszeitung. Jahrg. III. Weimar 1802. 8. S. 101 f. Ueber die verschiedenen Arbeiten in Horn.

pinischen Topfe) erweicht, und jene Bilder und Figuren werden dann vor gänzlicher Erhärtung mit Formen darauf gedrückt.

§. 409.

Vortreffliche Laternen von Horn verfertigen noch jetzt die Chineser [32]). Sie nehmen dazu die Hörner von Schaafen und Ziegen, die erst zersägt und in Wasser abgesotten, und dann mit Meißeln so fein zerblättert werden, daß sie fast ganz dem Glase gleichen. Die Stücke verstehen sie so fein zusammenzusetzen, daß die Fugen ganz unsichtbar werden. Sie sollen in dieser Absicht die Stücke durch Dampf erweichen und sie dann mit den Rändern aneinander pressen. — Sonst werden auch Hornstücke dadurch zusammengelöthet, daß man sie an den Vereinigungsstellen mit heißem Eisen brennt.

Eine eigne Art von künstlicher Hornmasse vorzüglich zu Laternenfenstern erfand der Franzose Rochon vor einigen Jahren. Er taucht nämlich eine Art Flor von feinem Messingdrath in ein Decoct von Fischleim aus Fischhäutchen. Nach der Erkaltung gerinnt dieser Leim; das Eintauchen aber wird noch so lange wiederholt, bis die sich bildende Scheibe die verlangte Dicke erhalten hat. Zuletzt überzieht er sie noch mit einem Firniß, um den Einfluß der Feuchtigkeiten abzuhalten [33]). Allerdings kann man durch dieß

32) Eine vollständige Anweisung, wie die Chineser ihre Laternen machen, steht in den Mémoires présentés. Tom. II. p. 350. S. auch *G. Staunton's* authentic account of an ambassy from the king of great Britain to the emperor of China. Vol. I. London 1797. 4. p. 427.

33) J. A. Hildt's neue Handlungszeitung. Jahrg. II. Weimar 1801. 8. S. 29.

dieß Verfahren größere Stücke erhalten, als die Thierhörner geben; und diese Stücke werden vorzüglich wegen ihrer Unverbrennlichkeit und wegen ihrer ausnehmenden Durchsichtigkeit gerühmt. Wie man sagt, so bedient man sich jetzt in den französischen Arsenälen fast keiner andern Laternen als von dieser Hornmasse.

§. 410.

Bemerkenswerth ist hier zuletzt noch die Kammschneidemaschine des Engländers Bundy, womit alle Zähne eines Kammes sehr leicht und gut auf ein Mal eingeschnitten werden. Sie besteht aus Rollen, Schnüren und einem Tretrade, womit man kleine Sägen in Bewegung setzt, die in Hinsicht ihrer Gestalt und Größe eben so verschieden sind, als es die Gestalt und Feinheit der Kämme verlangt [34]). Solche Maschinen würden auch teutschen Kammmachern viele Erleichterung gewähren, sowohl zu hornenen und schildpattenen, als auch zu elfenbeinernen Kämmen.

§. 411.

Die Anwendung des Korks, oder der Rinde aus einer Art Eiche (Quercus suber L.), die im südlichen Europa wild wächst, ist allerdings von großer Wichtigkeit, wenn auch der Preis der Korkwaaren selbst nur gering ist. Die Eigenschaften dieser Rinde, ihre Elasticität, ihr geringes Gewicht und das schwere Hindurchdringen der Flüssigkeiten in die Poren derselben, waren nicht lange zu verkennen. Und würklich haben schon die Römer von dem Kork zu Schuhsoh-

34) *Bundy*, Machine for cutting and making combs; im Repertory of Arts and Manufactures. Vol. XI. London 1799. 8. p. 227.

sohlen, zu Pfropfen oder Stöpseln, um damit die Oeffnungen der Fässer zu verschliessen, und zu Schwimmgürteln Gebrauch gemacht, wie aus dem Plinius, Plutarch, Xenophon, Cato und Horaz erhellt.

§. 412.

Alle diese verschiedenen Anwendungen des Korks sind aber erst späterhin allgemeiner geworden, besonders die Bearbeitung desselben zu Pfropfen oder Stöpseln. Kork läßt sich vermöge seiner Compressibilität in eine engere Oeffnung hineinpressen, als anderes Holz, vermöge seiner Elasticität sucht er sich wieder auszudehnen, und preßt sich deswegen fest an die Wände der Oeffnung an. Demohngeachtet aber haben sich die Alten der Pfropfen von Kork viel seltener bedient als der Thonstöpsel. Und erst im funfzehnten Jahrhundert scheint man sie zum Verstopfen der gläsernen Bouteillen gebraucht zu haben, nämlich in eben dem Zeitraume, als diese Bouteillen selbst aufkamen. Vorher wurde der Kork am meisten zu Schuhsohlen, welche die Füße gegen Nässe sichern, verarbeitet.

In den teutschen Apotheken sind die Korkstöpsel erst seit dem Ende des siebzehnten Jahrhunderts im Gebrauch. Vorher hatte man die Flaschen und Gläschen mit Wachsstöpseln verstopft, die kostbarer und nicht so leicht aufzustecken waren [35]).

§. 413.

Die Korkstöpsel waren in den ältern Zeiten nicht so hübsch rund als gegenwärtig, weil man die jetzigen Werk-

35) Beckmann's Beyträge Th. II. S. 487; Th. V. S. 301.

Werkzeuge noch nicht dazu hatte. Als aber aus dem Korkschneiden ein eignes Gewerbe wurde, womit sich gewisse Personen ausschließend beschäftigten, da erfand man nach und nach zweckmäßigere Instrumente und kam allmälig auf bessere Handgriffe. Jeder Korkstöpsel wird jetzt mit fünf Schnitten aus einem Korkwürfel geschnitten. Das Messer dazu ist halb rund, sehr scharf und wird mit Talg bestrichen. Es hat außerdem zum Geschwindschneiden einen bequemen Handgriff. Das Schneiden muß überhaupt so schnell geschehen, daß ein Arbeiter im Stande ist, täglich 1500 bis 1600 Pfröpfe fertig zu schneiden. Der Korkschneider Chatam in London erfand vor ein Paar Jahren eine eigne Ausschnittmaschine zur Bildung der Korkstöpsel, womit man außerordentlich viel soll ausrichten und die Stöpsel ungemein genau soll erhalten können.

In Teutschland hat unter andern Berlin, Hamburg und Lübeck Korkschneider, welche gute Pfropfen liefern. Auch die französischen Korkschneider besaßen immer viele Geschicklichkeit in der Bildung der Pfropfen. Die Korkschneider waren in Frankreich vor dem Jahre 1776 in eine Gilde eingeschlossen. Seit diesem Jahre aber war ihr Handwerk eine freye Kunst, die jeder treiben konnte [36]).

§. 414.

Die Korkstöpsel versteht man seit zwanzig Jahren dadurch dauerhafter, fester, undurchdringlicher und selbst gegen Scheidewasser undurchdringlich zu machen, daß man sie in eine Mischung von Wachs und Talg einig

[36]) Encyclopédie methodique. Paris 1788. 4. Die Korkmacherey ic.

einige Mal eintaucht und sie jedes Mal am Feuer wieder trocknen läßt. Dadurch werden ihre Poren verstopft, und dadurch nehmen sie auch eine gewisse Härte an [37]).

Statt des Korks hat man aber auch noch andere Holzrinden, beynahe mit gleichem Vortheil, zu Pfropfen angewandt, z. B. in England die Rinde des südamerikanischen Baums Monbain (Spondias lutea L.), in Ungarn die Rinde der schwarzen Pappel (populus nigra L.) und die Wurzeln des Süßholzes, in Cochinchina die Aeschymomene lagenaria, in Nordamerika die schwammichten Wurzeln der Nyssa ꝛc.

§. 415.

In den neuesten Zeiten suchte man die Korkspähne oder den Abfall des Korks beym Korkschneiden, der sehr beträchtlich ist, zu sehr einfachen Korkjacken zu benutzen, die, wenn man sich damit umgiebt, vor dem Ertrinken sichern. Sie bestehen aus Säcken, welche mit jenen Spähnen gefüllt sind. Um die zweckmäßige Einrichtung solcher Korkjacken hat sich vorzüglich der Engländer Bosquet viel Verdienst erworben. Derselbe schlug auch ovale Korkmaschinen vor, mit Schlingen an den Enden und Seiten, welche trefflich zur Rettung der Schiffbrüchigen dienen können. Auch die Rettungsboote des Greathead, des Miller, des Lukin, und anderer verdienst-

[37]) S. auch Rubenschiöld's Zurichtung der Korke, daß die Säuren nichts auf sie vermögen; in v. Crell's neuem chemischen Archive. Bd. VI. 1787. 8. — Bessere Zurichtung der Korkstöpsel; im Wittembergischen Wochenblatt. Bd. XVII. S. 345.

dienstvollen Engländer verdanken vornehmlich ihren Effekt dem Kork, womit ihr Bord versehen ist [38]).

Merkwürdig ist zuletzt noch die Anwendung des Korks zu Modellen antiker Gebäude, welche ein sehr natürliches Ansehen haben [39]).

§. 416.

Die Verfertigung der runden Spielkugeln, Schusser oder Knicker aus Marmor, Chalcedon, Achat und ähnlichen Steinen, welche eine so schöne Kugelform besitzen, ist in der That sehr bemerkenswerth, obgleich diese Waare nicht zur Befriedigung eines reellen Bedürfnisses dient und wegen ihrer Wohlfeilheit im Einzelnen von Manchem übersehen wird [40]).

Man mahlt diese Kugeln, wohl ein Paar hundert auf einmal, auf eignen Mühlen, sogenannten Schusser- oder Knickermühlen, die vom Wasser in Bewegung gesetzt werden. Die viereckigten Steinstücke kommen auf einen Mühlstein zu liegen, in welchem concentrische Rinnen oder Furchen befindlich sind. Dieser Mühlstein wird eben so durch Hülfe eines Räderwerks wie der Läufer einer Kornmühle umgetrieben. Ein eichener Block kömmt über die Steinstücke, und zwischen ihm und dem Steine schleifen sich dann jene Stücke in Zeit von einer halben oder von drey

38) Ich habe diese Rettungsboote beschrieben in meinem Allgemeinen Rettungsbuche. Hannover 1805. 8. S. 411 f.

39) Die Felloplastik, oder Kunst, Modelle von antiken Gebäuden in Kork darzustellen. Gotha 1804. 8.

40) Man muß diese Knicker nicht mit denjenigen verwechseln, welche der Töpfer aus Thon macht, glasirt und hart brennt. Diese besitzen auch nie eine so vollkommne Kugelrundung als die Marmor- und Achatknicker.

drey viertel Stunden rund. Zum Poliren wird hernach noch eine zinnerne Platte gebraucht.

§. 417.

In Teutschland sind diese Schussermühlen zuerst aufgekommen und zwar im siebzehnten Jahrhundert. Die darauf bereiteten Knicker gingen schon damals in großer Menge nach England und Holland, in der Folge aber auch nach andern entfernten Theilen von Europa, selbst nach Ost- und Westindien, wo sie nicht bloß für Kinder zum Spielen, sondern auch auf Schiffen als Kardetschkugeln gebraucht werden sollen. Die ältesten Knickermühlen befanden sich in Tyrol, zu Greding im Salzburgischen, zu Söllingen im Durlacher Oberamte und zu Berchtoldsgaden [41]). Im Jahr 1770 ließ der Geheimerath von Thümmel eine Schussermühle bey Koburg anlegen, die sehr guten Fortgang hatte [42]). Zu Walldorf im Meinungenschen befindet sich ebenfalls eine solche Mühle, die aber in den neuesten Zeiten vernachlässigt wurde [43]). Der Rath Trinks erbaute im Jahr 1781 die Schussermühle bey Hochhaus im Oettingischen. Die Achatmühlen zu Ober-

[41]) Ueber die Verfertigung der Knicker oder Schusser; in J. A. Hildt's neuer Handlungszeitung. Jahrg. III. Weimar 1802. 8. S. 306 f.

[42]) Fr. Nicolai Beschreibung einer Reise durch Deutschland und die Schweiz. Bd. I. Berlin und Stettin 1783. 8. S. 58. in der Beylage IV. die Schussermühle bey Koburg.

[43]) J. C. W. Voigt's mineralogische und bergmännische Abhandlungen. Leipzig 1789. 8. Die Schussermühle im Meinungischen.

Oberstein am Rhein sind schon seit vielen Jahren berühmt gewesen [44]).

§. 418.

In der Verfertigung hölzerner Spielsachen hat sich von jeher Nürnberg am meisten ausgezeichnet; es ist dadurch vorzüglich mit berühmt geworden, nicht bloß in Europa, sondern in der ganzen Welt; und dieser Betrieb dauert noch immer sehr thätig fort. Manche artige Ideen werden heutiges Tages bey der Verfertigung dieser Spielsachen angewandt, wobey Kinder ihren Beobachtungsgeist üben und sich sehr nützlich unterhalten können; z. B. Häuser, Figuren rc., die das Kind selbst zusammensetzen muß; Gruppen von allerhand Thieren; kriegerische Scenen zu Wasser und zu Lande u. d. gl. Doch behalten die Nürnberger Spielsachen noch immer etwas Plumpes und Ungeschicktes, eben so wie die Meinungenschen und die Sächsischen, welche man zu Schneeberg verfertigt. Aber wie ganz anders sind die geschnitzten Spielsachen der Tiroler! Da hat alles, z. B. an Thieren und menschlichen Figuren, die beste Form, da ist Fleiß, Kunst und Wohlfeilheit vereint zu bewundern, statt daß vorzüglich nur die letztere Eigenschaft an den Nürnberger Waaren hervorstechend ist.

§. 419.

Die hölzernen Spielsachen gehören mit unter die kurzen hölzernen Waaren, wozu auch die Degenscheiden, Schusterspähne, Bücherspähne, das Sattlerholz, die Schachteln, Siebläuf-

44) *Collini* Journal d'un voyage &c. Mannheim 1776. 8.

känfte u. d. gl. gerechnet werden. Die Verfertigungsart dieser Sachen, wobey das Spalten, Schaben und Hobeln der Hauptakt ist, hat man schon in ältern Zeiten gekannt, und es ist eben nichts Merkwürdiges davon aufzuzeichnen. Nur die Spahnmühle oder Hobelmühle, worin ein besonderer Hobel mittelst einer Kurbel durch Menschen oder durch ein Wasserrad in Bewegung gesetzt wird, will ich hier anführen. Man reiht damit Spähne, die wohl $3\frac{1}{2}$ Fuß lang, 6 bis 14 Zoll breit und nur $\frac{1}{4}$ Linie dick sind. Im sächsischen Erzgebirge, z. B. im Amte Augustusburg, bedient man sich dieser Maschinen mit großem Vortheil zu Preßspähnen, Schusterspähnen u. s. w. [45]). Solche Spähne könnte man nach Löscher's Vorschlage auch zu Kolbenbesetzungen für Pumpen gebrauchen [46]).

Ungleich wichtiger für das menschliche Leben ist die Kunst des Böttchers, des Wagners und des Kutschenmachers, welche ebenfalls Holz durch Spalten, Schneiden und Schaben, aber zu mannichfaltigern Gestalten, müssen bilden können.

§. 420.

In alten Zeiten gebrauchte man vorzüglich große irdene Weinfässer mit weiten Oeffnungen; aber auch Tonnen von Holz kannte man schon. Das Handwerk der Böttcher oder Binder ist folglich schon

45) Beschreibung der Fabrikation der Spähne, welche zum Pressen und von den Schuhmachern gebraucht werden; im Journal für Fabrik rc. Bd. VII. Leipzig 1794. 8. October S. 301 f.

46) C. J. Löscher's kurzer Unterricht von Spähnkolben, nebst Beschreibung einer Spahnmühle. Leipzig 1783. 8.

schon alt. Aber nicht Fässer allein, (große und kleine) verfertigten von jeher diese Handwerker, sondern auch Kübel, Zuber, Waschwannen, Eimer, hölzerne Krüge u. d. gl.

Werkzeuge und Handgriffe der Böttcher, welche man auch aus einigen Schriften kennen lernt [47]), sind so einfach, daß seit der Wiederherstellung der Wissenschaften nicht viel daran zu verbessern war. Desto mehr aber haben sich einige verdienstvolle Männer bemüht, nicht bloß den innern Gehalt eines Fasses genauer auszufinden, sondern auch die Gestalt des Fasses selbst zu verbessern. Regeln für das Visiren der Fässer (wie man das Ausmessen derselben nennt) haben schon zu Ende des sechszehnten und zu Anfang des siebzehnten Jahrhunderts Finäus, Köbel, Helm, Jacob, Helmreich und Johnsen gegeben. Diese betrachteten aber die Fässer als Cylinder, deren Länge der innern Länge des Fasses und dessen Durchmesser dem arithmetischen Mittel zwischen der Boden- und Bauchweite gleich ist. Beyer, Clavius und Kepler zeigten die Unzulänglichkeit einer solchen Ausmessung. Sie selbst suchten dieselbe dadurch zu verbessern, daß sie das Faß als einen doppelt

[47]) Garzoni allgemeiner Schauplatz. Frankfurt 1619. S. 581.
Descriptions des Arts et Metiers. Tom. VII. Das Böttcherhandwerk von Fougeraux de Banderoy.
— Schauplatz der Künste und Handwerke. Bd. IV.
Sprengel's Handwerke und Künste, in Tabellen. Berlin 1768. 8. S. 55 f.
Beytrag zur Kunst- und Handwerksgeschichte der Böttcher; in J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. XIII. Gotha 1796. 8. S. 150.
Der vollkommne Büttner oder Küfer, von J. H. Zang. Zweite Auflage. Nürnberg 1804. 8. Mit 38 Kupf.

zelt geschätzten geraden Kegel betrachteten und so zu berechnen vorschlugen. Im letzten Viertel des siebzehnten Jahrhunderts machte Coswell die erste Anwendung von der parabolischen und elliptischen Linie auf die Krümmung der Faßdauben. Im ersten Viertel des achtzehnten Jahrhunderts berechnete Haase den Inhalt voller und nicht ganz voller runder Fässer analytisch. Kurz darauf zeigte der berühmte Polhem, daß die Cissoide der Figur bauchichter Tonnen gleich kömmt, daß es sehr nützlich wäre, die Dauben der Fässer genau nach dieser krummen Linie zu bilden, weil dann alle Fässer an den Enden und in der Mitte einerley Verhältniß bekämen, und der Inhalt viel leichter und genauer gefunden werden könnte. Derselbe gelehrte Schwede zeigte aber auch, daß sich die Hyperbel besser für die Biegung der Tonne schickte, wenn diese gleich dick und breit ist. Auch Lambert machte um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts die Visirkunst zum Gegenstande seiner Untersuchung. Nach ihm folgten Kästner, Pikket und Oberreit. Die neuesten und vollständigsten Untersuchungen darüber verdanken wir dem Späth [48]), einem Ungenannten [49]) und dem Bruun [50]).

Die

[48]) J. L. Späth, Abhandlung von runden, ovalen, Ey- und vieleckigten Fässern, aus der praktischen Zusammensetzung dieser Fässer hergeleitet. Zweite Aufl. Nürnberg 1796. 8.

[49]) Praktische Anweisung allerley Arten von Brau- Brenn- und Farbegefäßen, so wie runde, ovale, Eyförmige und vieleckigte Fässer zu visiren. Zweite Aufl. Nürnberg 1796. 8.

[50]) Tafeln für den Inhalt der Fässer, mit Erklärung des Gebrauchs derselben; von Sören Bruun. Preisschrift,

Die grossen Fässer macht der Böttcher (der Großbinder) vom Eichenholz. Erst kürzlich hat der Franzose Düpuy das Akazienholz, statt des seltener werdenden Eichenholzes, zu den Faßdauben angewendet. Es soll dazu ganz vorzüglich brauchbar seyn. Schon vor mehreren Jahrhunderten haben sich vorzüglich in Weinländern die Großbinder von den Kleinbindern, oder von denjenigen abgesondert, welche Eimer, Zuber und andere kleinere Gefäße, größtentheils aus Tannen- und Büchenholz, verfertigen. — Meisterstücke des Böttcherhandwerks sind die bekannten großen Fässer zu Heidelberg und zu Königstein in Sachsen.

§. 421.

Ein sehr altes Handwerk ist auch dasjenige des Stellmachers oder Wagenmachers, der Bauerwagen, Karren und das Gestelle zu Kutschen sammt den Rädern verfertigt, obgleich an einigen Orten auch eigne Rademacher sind, welche sich bloß mit der Verfertigung von Wagenrädern beschäftigen. — An Kutschen arbeiten mehrere Handwerker, Sattler, Schmiede, Schlosser, Gürtler, Drechsler, Posamentirer, Glaser, Mahler, Lackirer, Vergolder rc.; in den neuern Zeiten aber sind eigne Kutschenfabriken oder Chaisenfabriken entstanden, worin jene Arbeiter insgesammt vereinigt sind, und wo ein einer dem andern schnell und gut in die Hände arbeitet. Die wichtigste und berühmteste Kutschenfabrik Deutschlands hat seit dem Jahre 1796 Offenbach am Main. Sie gehört den geschickten Sattlern Dick

schrift, welche von der Königl. Dänischen Gesellsch. d. Wissenschaften die Prämie erhalten. Kopenhagen 1797. 8.

Dick und Kirschten, welche sie schon früher in Frankfurt besaßen, aber sie nach Offenbach hin verlegten, wo sie sie von Jahr zu Jahr ungemein erweitert haben. Jetzt arbeiten darin über 120 Menschen.

Im Allgemeinen ist es, nächst der Dauerhaftigkeit, ein Haupterforderniß, das Räderfuhrwerk so einzurichten, daß Lasten damit bequem und mit möglichst geringer Kraft von einem Orte zum andern gebracht werden können. Bey Kutschen kömmt noch der Geschmack hinzu, der leider oft der Mode unterthan seyn muß.

§. 422.

Der Gebrauch der Fuhrwerke ist schon sehr alt. Da sie den Menschen so viele Vortheile verschaffen, so schrieben die Griechen die Erfindung der Wagen den Göttern zu. Aegypten hatte schon sehr frühzeitig Räderfuhrwerke; Palästina erhielt sie später. Daß sie damals lange nicht so vollkommen waren, als bey uns, ist ausgemacht; nur nach und nach kam man auf vielerley Verbesserungen.

Nicht bloß gemeine Wagen zur Transportirung todter Lasten hatten die Alten, sondern auch Wagen, worauf Menschen sich fortbewegen ließen, bedeckte Wagen oder Staatswagen. Diese Wagen, nach Art derjenigen, welche noch jetzt Indianer, Chinesen und andere Völker haben, gaben zur Erfindung der eigentlichen Kutschen Veranlassung. Sie hatten oben eine Decke, die durch Stangen mit dem Gestelle verbunden war, eine Rücklehne, von der Seite aber waren sie offen, und konnten da nur mittelst Gardinen, woran bisweilen viele Pracht sich zeigte, nach Belieben verschlossen werden.

§. 423.

In den christlichen Jahrhunderten, besonders zur Zeit des Lehnsystems und sogar bis ins sechzehnte Jahrhundert, ist der Gebrauch der Staatswagen in Teutschland sehr eingeschränkt worden. Die vornehmsten Personen, Männer und Frauen, Herren und Diener, ritten viel lieber, und hielten dieß auch für ehrenvoller. Das Fahren in bedeckten Wagen schickte sich höchstens nur für Frauenzimmer [51]. Indessen fingen doch schon am Ende des funfzehnten Jahrhunderts die Kayser, Könige und Fürsten an, auf Reisen und hernach auch bey Feyerlichkeiten sich der bedeckten Wagen zu bedienen. So kam in den Jahren 1474 und 1475 Kayser Friedrich III. in einem bedeckten und behängten Wagen nach Frankfurt. So sah man im sechszehnten Jahrhundert bey großen Turniren, bey Krönungen, Huldigungen, fürstlichen Vermählungen rc. oft viele Kutschen in dem Gefolge der Großen, die mit Juchten und anderm Leder bezogen, mit Sammet ausgeschlagen, vergoldet und mit seidenen Franzen besetzt, auch sogar schon mit crystallenen Fensterscheiben versehen waren.

Eine Zeitlang durften Lehnadliche in Teutschland, und Vasallen nicht in Kutschen fahren. Aber diese Verbote würkten nur kurze Zeit. Denn bald wurden die Kutschen in Teutschland ganz allgemein.

§. 424.

In Frankreich waren die Kutschen vor dem sechszehnten Jahrhundert eben so selten als in Teutsch-

[51]) In Beckmann's Beyträgen rc. Bd. I. S. 396 f. werden mehrere Beyspiele von Sitten der vornehmsten Personen, der Kayser, Könige und Fürsten erzählt.

Teutschland. Sogar Heinrich IV. hatte für sich und seine Gemahlin nur eine Kutsche. In England sollen die Kutschen erst um's Jahr 1580 bekannt geworden seyn; in Spanien schon um's Jahr 1546. Schweden erhielt seine erste Kutsche zu Ende des sechszehnten Jahrhunderts aus England. In Rußlands Hauptstadt befanden sich zu Anfange des siebzehnten Jahrhunderts schon prächtige Kutschen [52].

Die vornehmste Verbesserung der ältern Kutschen war die, daß man den ganzen Kutschkasten in Riemen hängte. Die Bequemlichkeit der Fahrenden wurde dadurch ausnehmend erhöht; die Stöße der Räder auf unebenen Wegen konnten sich nun nicht mehr mit voller Kraft bis zu den fahrenden Personen hin fortpflanzen. Wo und wann zuerst diese Verbesserung gemacht ist, läßt sich nicht angeben. Die Kutsche Ludwigs XIV. von Frankreich, worin dieser vor beynahe zweyhundert Jahren seinen Einzug hielt, war wenigstens schon ein hängender Wagen. Aber wie sehr ist die Vorrichtung zum Hängen in den neuern Zeiten noch verbessert worden! Wie viel ist nicht durch wohl eingerichtete Federn gewonnen, womit man die elastischen Riemen in Verbindung setzt! Nach Cornides Behauptung sind die ersten Kutschen, die man im Teutschland anfänglich Gutschi-Wagen nannte, in dem Ungarischen Dorfe Kitsee, welches sonst Kotsee hieß, erfunden worden; und daher soll denn auch der teutsche Name dieses Fuhrwerks entstanden seyn [53]. Es existirte wenigstens im sechszehnten Jahr-

52) Vergl. m. Beckmann's Beyträgen rc. a. a. O. S. 410 f.

53) Cornides, Ungarisches Magazin. Bd. I. St. I. Preßburg 1781. 8. S. 15.

Jahrhundert ein leichtes Ungarisches Fuhrwerk [54]. Dieß unterschied man vielleicht anfangs durch den Namen Gutschi (Gutsche) von den schon vorhandenen bedeckten Wagen, und bald darauf nannte man darnach alle bedeckte Wagen Kutschen.

§. 425.

Die Verbesserungen, welche in dem siebzehnten und achtzehnten Jahrhundert mit den Fuhrwerken überhaupt, und mit den Kutschen insbesondere vorgenommen wurden, sind sehr zahlreich und bedeutend, und noch immer hat man nicht aufgehört, für dieselben neue Vortheile auszusinnen. Philipp von Chieze, aus Piemont gebürtig, Oberster in Brandenburgischen Diensten unter dem Churfürsten Friedrich Wilhelm, ein Mann von vielen mechanischen und architektonischen Kenntnissen, der im Jahr 1673 zu Berlin starb, ließ sich zu einer Reise nach Frankreich einen zweysitzigen Wagen von eigener Erfindung bauen, der in Frankreich und überall Beyfall fand, und Berline genannt wurde [55]. Diese Berlinen mit veränderten Façon sind auch jetzt noch sehr beliebt. Der sogenannte Wurstwagen ist eine teutsche Erfindung. Postwagen und Miethkutschen, die einen einfachern dauerhaftern Bau als die Staatskutschen haben mußten, wurden zuerst um die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts, und wie es scheint zuerst in Frankreich gebraucht [56]. Nun

54) *Jo. Cuspinianus*, Apparatus ad historiam Hungariae. Dec. I. p. 292.

55) Friedr. Nicolai, Beschreibung von Berlin. Anhang, S. 67.

56) L'Art du menuisier-carrossier, par Mr. *Roubo*, le fils.

Nun kamen nach und nach noch andere Arten von Wagen an's Licht, z. B. leichte Chaisen, Jagdwagen, Kabriolets, Phaëtons rc. Die Wiener oder Böhmischen Chaisen wurden berühmt und durch Spiralfedern vorzüglich bequem eingerichtet [57].

Sowohl in England und in Frankreich, als auch in Teutschland und in andern Ländern ist in den neuesten Zeiten die Form der Kutschen fast jedes Jahr verändert worden [58]; und so wie die Fuhrwerke im Allgemeinen durch Hülfe einer gesunden Theorie zweckmäßiger eingerichtet wurden, so geschah dieß auch mit den Kutschen. In Frankreich führte man statt der geraden Schwangbäume, welche plump und unbequem sind, die zierlichen eisernen Schwanenhälse ein. Die Engländer aber waren zu stolz, diese würklich sehr gute Einrichtung nachzuahmen. Dagegen führte man in England einfachere und größtentheils gefälligere Verzierungen der Wagen ein; unter andern machte man die Decke nicht gewölbt, sondern platt, und den Kasten unten fast so weit als oben. — Ueberhaupt haben jetzt die Kutschen ein weit zierlicheres und prunkloseres Ansehen, als vor 30, 40 und mehreren Jahren [59].

§. 426.

ells. Paris 1771. Fol. p. 459. — Encyclopédie. Vol. II. p. 209.

57) Journal des Luxus und der Moden. Bd. II. Jahrg. 1787. S. 106 f.

58) Die Form der Kutschen vor zehn Jahren sieht man aus: Sammlung von Zeichnungen der neuesten englischen, französischen, deutschen Staats- und Stadtwagen, leichter Chaisen, Kabriolets rc., und eines neu erfundenen Rennschlittens der nie umfällt. Leipzig 1800. Fol.

59) Die Beschaffenheit des englischen Wagen vor 15 Jahren

§. 426.

Die Erfindung der Schiebkarren schreiben die Franzosen dem berühmten Pascal zu [60]; aber vermuthlich hat man sie in Teutschland schon früher gehabt. Man nahm in der Folge einige sehr wichtige Verbesserungen mit diesem nützlichen Fuhrwerke vor, die aber selbst heutiges Tages wegen des gewohnten Schlendrians in Teutschland nur selten angewandt werden. In England und Holland hingegen machte man schon längst Gebrauch davon.

Man sah nämlich ein, daß es eine treffliche Erleichterung sey, das Rad etwas groß und die Felgen desselben breiter als gewöhnlich zu machen. Alsdann geschieht das Schieben mehr parallel mit der Fläche des Bodens und nicht in der so nachtheiligen schiefen Richtung von oben nach unten; das Rad wird nicht leicht mehr von jeder Hervorragung des Bodens aufgehalten, es geht leichter über Vertiefungen hinweg, und schneidet nicht so tief in den Boden ein. Die breiten Felgen aber verhüten zugleich das Schwanken des Karrens. Bey den gewöhnlichen Schiebkarren lag auch die Last immer zu weit zurück, so daß der Karrenschieber immer einen großen Theil davon zu tragen hatte. Auch diesen Fehler suchte man durch eine solche Einrichtung zu vermeiden, daß die Last mehr gerade über das Rad zu liegen kam. Zu Leipzig wurde im Jahr 1779 ein Schiebkarren vorgezeigt, womit wenigstens 225 Pfund Getraide auf eine leichtere Art fortgebracht werden konnten, als sonst 150 Pfund

auf

ren sieht man aus: *W. Felton's* Treatise on carriages, compreh. Coaches, Chariots &c. London 1795. 8.

[60]) *Rozier*, cours complet d'agriculture. Tom. II. Paris 1783. 4. p. 465.

auf einem gewöhnlichen Karren. Bey diesem kann ein Theil der Last auf das Gestelle über dem Rade hinaus zu liegen. Die Ersparniß an Kraft könnte hier allerdings noch weiter getrieben werden. Man brauchte nur eine Art von gewölbter Decke über das Rad anzubringen, die auf beyden Seiten des Rades gleich große Behältnisse für die Last enthielte. Nur müßte man dann dafür sorgen, daß die Last zu beyden Seiten gehörig balancirte.

§. 427.

Eigentlich sind alle Fuhrwerke in Hinsicht ihres mechanischen Baues vorzüglich seit dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts sehr verbessert worden; aber fast das ganze Jahrhundert verstrich über der Anwendung der aufgefundenen Grundsätze. Der Franzose Camüs war einer der ersten, welcher solche Grundsätze aufstellte, die mit großem Nutzen bey Fuhrwerken angewandt werden konnten [61]). Auf ihn folgten le Large, Girard, d'Hermand, Ressin, Godefroy, Gourney, dü Quet, Maillard, le Lievre, Brethon, Reynal, Brodier, Chenonceaux und andere Franzosen, welche die Wagen, vorzüglich was Räder, Aufhängungsart des Kastens u. d. gl. betrifft, vervollkommneten [62]). So auch Dupin [63]), Ellis [64]), Cusset,

[61]) *Camus*, Traité des forces mouvantes. Paris 1724. 8. p. 368 f.

[62]) S. unter andern Mémoires de Paris. 1713. p. 76 f.; 1724. p. 360 f.

[63]) Mémoires de perfectionner les voitures, par Mr. *Dupin*. Paris 1753. 8.

[64]) Will. Ellis, von Verbesserung der Fuhrwerke, wie man

set [65]), und mehrere Ungenannte [66]). Mönnich [67]) und Müller [68]) setzten das Mechanische der Fuhrwerke so vollständig auseinander, als es bis dahin noch nicht geschehen war.

§. 428.

Daß alle Räder vollkommen rund seyn müssen, wenn die Bewegung derselben gleichförmig seyn soll, und

man Wagen u. d. gl. weit vortheilhafter, als sie zeither gewesen, einrichten kann; im Allgemeinen Magazin der Natur, Kunst und Wissenschaften. Th. III. Leipzig 1754. 8. S. 191 f.

65) Cussets Wagen mit vier Rädern, mit demselben sehr große Lasten fortzubringen; in der Sammlung nützlicher Maschinen und Instrumente. Nürnberg. Fol. S. 91 f.

66) Kurzer Entwurf einer nützlichen Verbesserung des Fuhrwesens; in den Braunschweigischen Anzeigen, v. J. 1757. St. 24.

Von den mancherley Ursachen schlecht beschlagener Wagenräder, deren längerer Dauer, und über die Verbesserung der Wagen überhaupt; im Leipziger Intelligenzblatt, a. d. J. 1781. S. 237 f.

Vom deutschen Fuhrwesen; im Leipziger Handelsalmanach vom Jahr 1784.

Von Verfertigung tüchtiger Wagen und Geschirres, im Leipziger Intelligenzblatt, a. d. J. 1785. S. 244 f.

Neue Erfindung, den Gang aller Fuhrwerke überhaupt, vorzüglich aber der Karossen und Reisewagen sehr zu erleichtern; im Journal des Luxus und der Moden. Bd. II. Jahrg. 1787. Weimar 1787. 8. S. 20 f.

67) B. F. Mönnich, über das Mechanische der Fuhrwerke; in den Neuen ökonomischen Nachrichten der patriotischen Gesellschaft in Schlesien. Bd. III. Breslau 1782. 4. S. 189 f.

68) J. N. Müller, Versuch einer systematischen Abhandlung über das Fuhrwesen. Göttingen 1787. 8. — Auch unter dem Titel: Theoretisch-praktische Abhandlung über die Fuhrwerke und dazu gehörigen Maschinen. Göttingen 1801. 8.

und sie selbst dem Zerbrechen nicht so leicht ausgesetzt seyn sollen, war bald einzusehen. Eben so leicht konnte man zeigen, daß hohe Räder immer besser und für die bewegende Kraft viel zuträglicher sind, als niedrige. Und doch wurde der letzteren Regel leider so oft zuwider gehandelt!

Bey Kutschen, Chaisen, Reisewagen und überhaupt bey allen vier- und zweyrädrigen Fuhrwerken hat man die sogenannten kegelförmigen Räder, oder diejenigen Räder sehr zweckmäßig gefunden, bey welchen die Speichen schief in der Nabe stecken, so daß man sich ein solches Rad als Kegel gedenken kann, dessen Spitze im Mittelpunkte des Rades liegt. Solche Räder bewürken eine sicherere dauerhaftere Stellung, sie halten Koth und Unrath besser von den Wagen ab, geben dem Gestelle nach beyden Seiten einen weitern Raum und den in Riemen hängenden Kasten ein ungehinderteres Spiel.

§. 429.

Ehedem wurden immer nur hölzerne Achsen zu den Wagen gebraucht. Durch eine richtigere Kenntniß der Lehre von der Reibung geleitet, sah man ein, daß Achsen von Eisen oder Stahl die Friktion beträchtlich verringern würden. Man ließ, um würklich eine viel geringere Reibung zu erhalten, die eisernen Achsen in messingenen Büchsen laufen, womit die Nabe des Rades gefüttert war; und diese neue Einrichtung, die wir vornehmlich den Engländern verdanken, wird jetzt bey allen guten Kutschen, Chaisen, Kabriolets und Reisewagen angewandt. Man fand aber doch wieder, daß eiserne Achsen des Winters bey Frostwetter leicht brechen; und deswegen kam vor einigen Jahren in England die Methode

 auf,

auf, die Achse aus drey Stücken zusammenzusetzen, wovon das mittlere aus Holz, und die beyden übrigen, welche die innere Fläche der Nabe berührten, von Eisen waren.

Man entdeckte ferner, daß zu schmale Felgen zu tief in den Weg einschneiden und nicht bloß den Weg verderben, sondern auch eine stärkere Friktion bewürken, wodurch die Fortbewegung des Fuhrwerks erschwert werden mußte. Man ordnete daher schon vor längerer Zeit in England für Frachtwagen und schwere Fuhrwerke überhaupt breitere Felgen an. Nie durfte ihre Breite unter 6 Zoll betragen. In Frankreich ahmte man zuerst diese zweckmäßige Einrichtung nach; und es ist zu wünschen, daß auch in Teutschland und in andern Ländern diese Einrichtung immer mehr Eingang finde. Die Franzosen le Sage und Grobert schlugen noch breitere Felgen vor.

§. 430.

Es würde ferner eine sehr nützliche Veranstaltung seyn, wenn in allen Ländern die Spurweite der Räderfuhrwerke gleich groß wäre. In England ist wenigstens bey den Frachtwagen diese Veranstaltung bey Strafe anbefohlen; und es läßt sich denken, daß mit der Zeit auch in andern Ländern die Wohlthätigkeit einer solchen Anordnung anerkannt werden wird. Durch die ungleichen Spurweiten werden die Wege gar zu sehr verdorben; jedes einzelne Fuhrwerk muß sich dann eine eigne Gleise öffnen. Ueberhaupt sollte auch die Spurweite nie zu klein seyn. Hr. Kröncke setzt die beste Weite der Spur auf 5 Fuß und 4 bis 6 Zoll.

Obgleich dieser Gegenstand in den neuern Zeiten schon oft zur Sprache gekommen ist, so dauert es doch gar

gar zu lange, ehe man in Teutschland von obigen Regeln allgemeinen Gebrauch macht.

Wiehen gab schon vor etlichen dreißig Jahren eine Vorrichtung an, vermöge welcher die Spurweite nach Beschaffenheit der Wege verändert werden konnte [69]). Man fand aber doch diese sinnreiche Vorrichtung nicht recht anwendbar. Cumming's und Anderer Bemerkungen über die Würkung der Wagenräder auf die Wege waren allerdings beherzigenswerth [70]).

§. 431.

In England hat vor wenigen Jahren der geschickte Wagenmacher Bauer zu London elastische Räder verfertigt, deren Speichen nicht von Holz, sondern von starkem gefirnißten Leder und Stahl gemacht sind. Die Nabe schwebt mitten in dem Rade, und in einem Wagen mit solchen Rädern soll man ausnehmend sanft und bequem fahren [71]). Es ist überhaupt außerordentlich, was die Engländer seit wenigen Jahren zur Vervollkommnung der Fuhrwerke überhaupt, und der Wagenräder insbesondere gethan haben.

69) J. G. W. Wiehen, Wie man an einem Reisewagen die Räder nach Beschaffenheit der Wege weit und enge stellen kann. 1772. 8.

70) A. Cumming's, Bemerkungen über die Würkung der Wagenräder auf die Wege; in J. G. Geißler's neuem Repertorium der vorzüglichsten und neuesten Erfindungen und Verbesserungen rc. Th. I. Zittau, u. Leipzig 1801. 8.

Ueber die Würkungen der Räder mit verschiedenen Felgen auf die Wagengleise und Wege; in Magazin der neuen Erfindungen rc. Bd. II. Leipzig 1802. 4. S. 73 f.

71) Englische Miszellen. Bd. VIII. Heft 3. S. 147.

haben. Vorzüglich viele Verdienste erwarb sich darum Lowell Edgworth [72]; Robert Anstice nicht minder [73].

Für die englischen Kohlenwagen hatte man schon vor längerer Zeit die Wege mit Bahnen von Eichenholz versehen, die dem Gange dieses Fuhrwerks eine außerordentliche Erleichterung verschafften. Die Kohlenwagen selbst waren sehr zweckmäßig gebaut. Als aber die Engländer in den neuesten Zeiten angefangen hatten, viele große und wichtige Anlagen von Eisen zu machen, so führte sie dieses auch auf eiserne Bahnen oder Gleise für die Fuhrwerke. Diese Bahnen mußten ungleich dauerhafter als die hölzernen seyn, und den Gang der Wagen außerordentlich erleichtern. Auf Wegen mit solchen eisernen Bahnen soll ein Pferd so viel leisten, als auf andern Wegen acht; obgleich da der Aufwand geringer als der für eine gewöhnliche Chaussee ist. In einem Umfange von 10 bis 12 Meilen um Coalbrookdale, wo der Boden sandig ist, wurden bald die Straßen mit vier eisernen Gleisen besetzt, zwey für die ankommenden, und zwey für die abgehenden Fuhrwerke. Es versteht sich von selbst, daß die Wagen alle nach einerley Muster oder vielmehr von gleicher Spurweite gemacht werden mußten, damit ihre Räder ordentlich in die Gleise einpaßten.

In

[72] R. L. *Edgworth*, account of fome experiments on wheel-carriages; in den Transactions of the royal Irish Academy, for 1788. Dublin 1790. 4. p. 73 f.
Repertory of Arts and Manufactures. Vol. I. London 1794. 8. p. 110 f. Edgworth's Abhandlung über die Wagenräder.

[73] Remarks on the comparative advantage of wheel Carriages of different structure and drawght, by *R. Anstice*. London 1790. 8.

In der Folge sind diese Eisenbahnen in England sehr allgemein geworden [74]), auch in Teutschland hat man schon vor einigen Jahren davon Gebrauch gemacht, und zwar in der Grafschaft Mark bey Hattingen.

§. 432.

Die Verbesserungen der Fuhrwerke im Allgemeinen gingen auch auf die zweyrädrigen Karren über, und erstreckten sich sogar auch auf die Pflüge. Der Schwede Faggot erfand in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts einen neuen Karren mit hängendem Boden, der zum schnellen Aufladen und Fortschaffen schwerer Lasten diente. Der Schwede Chydenius machte die Räder der Karren größer, und die Achsen, welche von Eisen waren, ließ er in Naben aus Glockenmetall laufen. Einen nützlichen Karren für Bergleute erfand vor mehreren Jahren Friedrich zu Cellerfeld. Dieser Karren hatte große Räder, eine vortheilhafte eiserne Achse, und eine sehr gute Hängungsart des Kastens. Noch merkwürdiger war jedoch folgende Verbesserung, die ein Fran-

[74]) Ueber die Eisenbahnen der Engländer; in der Sammlung nützlicher Aufsätze und Nachrichten die Baukunst betreffend, herausgegeben von einigen Mitgliedern des Königl. Preuß. Oberbau-Departements. Jahrg. 1797. Bd. I.

Neue Theorie des Straßenbaues und über den Gebrauch der Eisenbahnen zu leichter Fortschaffung großer Lasten. Leipzig 1801. 4.

R. L. Edgworth, on the practicability and advantages of a general system of Rail-Roads, and the means of carrying the same into effect; in *W. Nicholson's* Journal of natural philosophy &c. Vol. I. London 1802. 8. p. 221 f.

Franzose vor etlichen zwanzig Jahren hervorbrachte, die aber doch keinen allgemeinen Eingang fand. Er ließ die Achse in den Naben der Räder fest machen; so daß sie mit den Rädern zugleich umlief, und zwar in einer messingenen Büchse, welche in die Bäume der Karre eingelassen war. Die mit dieser Karre öffentlich zu Paris angestellten Versuche zeigten zur Gnüge, wie leicht ein solches Fuhrwerk gegen ein ähnliches mit gewöhnlicher Achse und Nabe fortgezogen werden konnte [75]).

Zu Budißin in der Oberlausitz baute man bald nachher ähnliche Karren, und benutzte sie mit Vortheil. Kaum hatte der geschickte Oberstallmeister Freyherr von Stein in Weimar hiervon Nachricht bekommen, als er schon auf den Gedanken gerieth, den Mechanismus der laufenden Achse mit Hülfe einiger Friktionsrollen auch bey Reisewagen und Karossen zu benutzen, um dadurch den Gang dieser Fuhrwerke leichter zu machen. Er versah zu dem Ende eine sogenannte Böhmische Chaise mit jenem Mechanismus, und stellte dann mehrere Versuche damit an. Die Resultate dieser Versuche fielen ausnehmend glücklich aus. Man sparte über die Hälfte der Kraft durch den angebrachten Mechanismus. In der Folge sind diese Wagen dadurch noch mehr vervollkommnet worden, daß man die eisernen Friktionsrollen auf einem messingenen Ringe der beweglichen Achse laufen ließ. England und Frankreich haben mit Nutzen von diesen Wagen, die die trefflichsten Schnellfahrer, oder Geschwindkutschen abgaben, Gebrauch gemacht, obgleich Manche an ihnen die nöthige Dauerhaftigkeit vermissen wollen.

§. 433.

[75]) Journal de Paris. An. 1786.

§. 433.

John Snart zu London erfand am Ende des achtzehnten Jahrhunderts den Schleifhebel, Alexippos genannt, der den Pferden des Karrens zur Hülfe dient, wenn sie gefallen und in die Deichsel oder Schwere verwickelt sind [76]. Er besteht nämlich aus einer Verlängerung der Nebenkarre, worauf die Last liegt. Dadurch wird hinten ein längerer Hebelsarm, folglich eine Verstärkung der Kraft erhalten. Durch besondere Communikationsstangen kann er nach Belieben mit dem Karren verbunden, oder davon entfernt werden. Auch beym Beladen der Karren leistet er manche Vortheile.

Neue Verbesserungen der Karren sind auch noch durch die Engländer Colley [77], Bakewell [78] und durch den Franzosen Grobert [79] zum Vorschein gekommen.

§. 434.

[76]) *J. Snart*, Account and Drawing of a Sliding-Lever, fixed to the underside of a Cart, for the improvement of Carts and the relief of horses, when thrown and entangled in the thills; in den Transactions for the encouragement of Arts, Manufactures &c. Vol. XVIII. London 1800. 8. p. 232 f.

[77]) A contrivance for locking Carts in descending steep hills, by *Thomas Colley*; in den Philosophical Transactions of the royal Society at London, for 1793. P. II. Und in den Memoirs of Science and the Arts. Vol. II. P. I. London 1794. 4. p. 68 f.

[78]) Repertory of Arts and Manufactures. Vol. XIV. London 1801. 8. p. 110 f. Beschreibung des verbesserten Karrens von Bakewell.

[79]) Observations sur les Voitures à deux roues pour l'usage du commerce et de la service du canon en bataille. Paris 1797. 8.

§. 434.

Stahlfedern sind bisher bloß bey Kutschen und Reisewagen, und zwar in der Hinsicht gebraucht worden, daß sie die Stöße der Räder sehr schwächen und den fahrenden Personen größere Bequemlichkeit gewähren sollen. Bey Frachtwagen brauchte man hierauf nicht zu sehen. Aber die Stahlfedern gewähren auch den bisher nicht geachteten Vortheil, daß die Pferde desto bequemer zu ziehen haben, je weniger das Fuhrwerk stößt. Folglich würden die elastischen Federn auch bey Frachtwagen und großen Güterkarren treffliche Dienste leisten.

Einen leichten Wagen, der manche gute Eigenschaft hatte, gab vor ohngefähr dreißig Jahren der Schwede Quanten an [80]). Der Engländer Besant brachte wenige Jahre nachher einen Wagen zur Transportirung schwerer Materialien an's Licht, womit man auch über sumpfiges und morastiges Land fahren konnte [81]). Dieser Wagen hatte große Räder; auf weichem Boden aber legte man eine eigne Art Schuhe unter, über welche man die Räder hinwegzog. Auch der Engländer Overed machte uns vor zehn Jahren mit einem neuen Wagen bekannt, der recht gute Eigenschaften besaß [82]). Neander richtete

80) E. J. van Quanten, Beschreibung eines leichten Wagens, der mit einem Pferde geführt wird; in den Abhandlungen der Königl. Schwed. Akad. d. Wissensch. Bd. XXXV. Leipzig 1780. 8. S. 237 f.

81) Transactions of the Society for the encouragement of Arts and Manufactures. Vol. VI. London 1788. 8. p. 209 f. Besant's Wagen. — J. G. Geißler's Auszüge aus den Transactionen der Societät zu London rc. Bd. II. Dresden 1796. 8. S. 389 f.

82) Repertory of Arts and Manufactures. Vol. XI. London 1799. 8. p. 159 f.

tete ihn so ein, daß er vorzüglich zum Fortschaffen des Wassers, selbst in bergigten Gegenden brauchbar war [83]). Die schnellfahrenden Wagen der Engländer und Franzosen, so wie der vor ein Paar Jahren erfundene leichte Wagen des Preußischen Hauptmanns Neander verdanken ihre Würkung größtentheils den mechanischen Grundsätzen, welche ich bereits (hauptsächlich §. 428. 429.) angeführt habe.

§. 435.

Mönnich und Müller waren nicht die letzten, welche die Theorie der Fuhrwerke untersuchten und berichtigten (§. 427.). Dieß thaten mit und nach ihnen noch andere verdiente Männer, z. B. Kirchhof [84]), Rizzetti [85]), Grünenberger [86]), Reddell [87]), Lambert [88]), Fuß [89]) und Kröncke [90]).

Zu

[83]) Beschreibung eines Fuhrwerks zur bequemen und leichtern Fortschaffung der Wassertonnen, zu Brief- und Postwagen ꝛc.; von Neander dem Zweiten. Berlin 1800. 4.

[84]) N. A. J. Kirchhof, Beschreibung . . . verschiedener nützlichen Maschinen. Hamburg und Berlin 1781. 8. Vom vierrädrigen Fuhrwerk.

[85]) Riforma di Carri di quattro ruote, del Conte *Luigi Rizzetti*. Trevigi 1785. 8.

[86]) G. Grünenberger's Beyträge zur Theorie der Wagnerey; in den Neuen Abhandlungen der Baierschen Akad. Bd. VII. S. 69 f.

[87]) Repertory of Arts &c. Vol. XIV. London 1801. 8. p. 369 f. Ueber die Construction der Fuhrwerke.

[88]) Ueber die vierrädrigen Wagen; ein Nachlaß von Lambert; in Hindenburg's Archiv für reine und angewandte Mathematik. Leipzig 1796. 8. Heft 5.

[89]) Nic. Fuß, Versuch einer Theorie des Widerstandes zwey- und vierrädriger Fuhrwerke, auf Fahrwegen jeder Art. Kopenhagen 1798. 4.

[90]) C. Kröncke, Versuch einer Theorie des Fuhrwerks, mit Anwendung auf den Straßenbau. Chemnitz 1801. 4.

Zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts hatte man sich öfters über die Frage gestritten, ob Räderfuhrwerke oder Schlitten zur Fortbewegung der Lasten am besten wären. Der Franzose Düquet wollte durch Versuche gefunden haben, daß die Schlitten allen Räderfuhrwerken vorzuziehen seyen. Aber bey den Versuchen waren manche Fehler mit untergelaufen, die zu falschen Resultaten führten. Der Schwede Westbeck erfand einen leichten Reiseschlitten, der auch da gebraucht werden kann, wo die Winterbahn aufhört. Vier kleine Räder lassen sich mittelst eines Hebels dann hinuntersenken, wenn die Bahn zu Ende ist; und dann sogleich wieder in die Höhe ziehen, wenn die Bahn wieder anfängt.

§. 436.

Wagen mit drey Rädern, wie man sie bisweilen vorgeschlagen hat, gehören zu den Mißgeburten der Mechanik, noch mehr die Wagen mit einem Rade. Auch die sogenannten selbstfahrenden Wagen, die ohne Anspann durch Hülfe eines Räderwerks fortbewegt werden, wie sie schon im sechszehnten und siebzehnten Jahrhundert die Nürnbergischen Künstler Farfler und Hautsch verfertigten, sind keiner großen Beachtung werth; eben so wenig die durch den Wind und Dampf bewegten, obgleich letztere, wie sie die Schottländer Georg und William Symington erfunden haben, sehr gerühmt worden sind. Desto nützlicher hingegen waren diejenigen Vorkehrungen, wodurch man beym Flüchtigwerden der Pferde den Wagen schnell von den wüthenden Thieren absondern, oder ihn sammt den Pferden sogleich in Stillstand bringen kann.

Wie-

Wiehen war vor beynahe vierzig Jahren der erste, welcher durch ein Paar Bolzen und Riemen die Absonderung der Waage und der daran gespannten Pferde schnell zu bewürken suchte [91]). Die Vorrichtung des Engländers Davis mittelst Ketten und Riegel, die sich in einem Augenblick auslösen lassen, war noch sinnreicher [92]). Ein ähnliches Riegelwerk schlugen auch Meyer zu London, Williams zu Portsmouth und Dobe zu Herzberg vor [93]). Durch solche Erfindungen konnten zwar die im Wagen sitzenden Menschen gerettet werden; aber die ausreißenden Thiere konnten doch noch große Gefahr auf dem Wege verbreiten, worauf sie fortliefen. Deswegen waren andere Männer auf Vorrichtungen bedacht, flüchtige Pferde sammt dem Wagen zugleich in jedem Augenblick aufzuhalten. Diese Vorrichtungen, wie sie Dalesme [94]), Polhem [95]),

Sos

91) J. G. W. Wiehen's kurze Beschreibung, flüchtige Pferde vor einer Kutsche mit Riemen loszuspannen. Hildesheim 1771. 8.

92) Transactions of the society for the encouragement of Arts &c. Vol. XVIII. London 1800. 8. p. 247 f.

93) J. H. M. Poppe, allgemeines Rettungsbuch. Hannover und Pyrmont 1805. 8. S. 142 f.

94) Machines et Inventions, approuvées par l'Acad. roy. des sciences. Tom. II. Paris 1735. 4. p. 153. Manières d'arreter les chevaux qui se sont emportés, par Mr. *Dalesme*.

95) Abhandlungen der Königl. Schwed. Akad. d. Wissensch. Bd. VII. Hamburg 1752. 8. S. 229 f. Polhem's Rettungsvorschlag gegen das Durchgehen des Pferde.

Gosander[96]), Bromme[97]), und Haarth[98]) zum Vorschein brachten, bestehen in Haken oder Riegeln, welche man schnell in die Speichen der Räder treiben kann, um dadurch Wagen und Pferde plötzlich aufzuhalten. Da aber durch eine solche augenblickliche und gewaltsame Hemmung Wagen und Pferde sehr leiden können, so hat man noch eine dritte Rettungsvorrichtung ausgesonnen, durch welche man die Pferde plötzlich zum Stillstehen bringen kann, ohne den Umlauf der Wagenräder so gewaltsam zu hemmen. Dieß geschieht mittelst einer Art Kappen, die man den flüchtigen Pferden durch Hülfe von Schnüren, Rollen, Federn und Haken über die Augen zieht[99]).

§. 437.

Wagen, auf schlechten Wegen, auf Bergen u. s. w. zu gebrauchen, Wagen, die nicht leicht umfallen, und solche, die sich gut wenden lassen, hatten schon mehrere der (z. B. §. 427. f.) genannten Franzosen und Teutschen vorgeschlagen. Bessere Vorkehrungen von der Art waren den letzten Jahren des achtzehnten Jahrhunderts aufgespart. Um das Stür-

96) Lysippus Gosander's Wagenanker. Lemgo 1749. 4.

97) Hemmungsvorrichtung des Bromme beym Flüchtigwerden der Pferde; im Leipziger Intelligenzblatt vom Jahr 1797. Nr. 50. S. 420; und im Journal für Fabrik ꝛc. Leipzig 1799. August. S. 169 f.

98) Reichsanzeiger vom Jahr 1798. Nr. 153. Vorrichtung des Haarth zu Nienburg.

99) J. G. Herkloz, Beschreibung einer Maschine, die das Durchgehen der Reit- und Wagenpferde verhindert, nebst einem ausführlichen Unterricht über den Gebrauch derselben. Pirna 1802. 8. — Mein Rettungsbuch a. a. O.

Stürzen des Wagens seltener zu machen, z. B. wenn ein Rad zu tief oder zu hoch geht, oder wenn ein Rad abfliegt, oder wenn die Achse bricht rc., hat in den neuesten Zeiten der Engländer Cooke den Wagen, vorzüglich den großen Lastwagen, ein Paar, oder mehrere Paar Reserveräder gegeben, die zwischen den Felgen und dem Erdboden hinreichenden Spielraum haben, während die eigentlichen Räder auf der Erde hinrollen. Wenn nun z. B. von der einen Seite durch Abfliegen eines Rades oder durch das Zerbrechen einer Achse der Wagen sinken will, so kommen die Reserveräder mit zum Rollen. Kurz, der Boden wird stets von Rädern berührt.

Eine ähnliche Vorkehrung traf auch Milton mit den Reisewagen. Zu allem Gepäck hatte er unter dem Wagen einen Kasten anbringen lassen, der nur 1 Fuß von der Erde abstand. An den Ecken dieses Kastens waren kleine Räder so angebracht, daß sie nur etliche Zoll weit von der Erde entfernt standen. Also auch bey dieser Einrichtung kann der Wagen nicht umfallen, wenn ein Hauptrad oder die Achse bricht rc. — Durch die Erfindung der Kutschenöfen haben die Engländer vor wenigen Jahren die Bequemlichkeit der Kutschen und Reisewagen noch erhöht; Teutsche und Franzosen haben diese nützliche Erfindung nachgeahmt. Und so findet man jetzt an diesen Fuhrwerken alle Bequemlichkeiten und Sicherheitsvorkehrungen beysammen, welche man nur erwarten kann.

§. 438.

Der Seiler oder Repschläger verfertigt bekanntlich aus Hanf Stricke, Seile und Taue; außerdem auch noch Bindfaden und Gurten. Das Seilerhandwerk ist eines der ältesten Hand-

werk

werke, und die Erfindung der Stricke, Seile und Taue selbst, welche zu so vielen Zwecken nützlich gebraucht werden, verliert sich in dem tiefsten Dunkel der Vorzeit. Anfangs drehte man den Hanf (oder andere Pflanzenfasern) bloß mit der Hand zu Stricken. Aber bald verfiel man auch darauf, Werkzeuge zu Hülfe zu nehmen. Diese Werkzeuge waren einfach, selbst das Seilerrad nicht ausgeschlossen. Wer zuerst den nützlichen Gedanken gehabt hat, ein Rad mit gekrümmter Spille zum Drehen der Seile zu gebrauchen und also das eigentliche Seilerrad zu erfinden, läßt sich eben so wenig mit Zuversicht angeben, als die Zeit der Erfindung. Es hat aber gewiß mit Töpferscheibe und Drehbank fast gleiches Alter.

§. 439.

Bis zum achtzehnten Jahrhundert hin wurden in der Verfertigungsart der Stricke und Seile keine Verbesserungen gemacht, welche des Aufzeichnens werth wären. Als aber vom Anfange des achtzehnten Jahrhunderts an mehrere verdiente Männer, welche auf die Vervollkommnung des Maschinenbaues und der praktischen Mechanik überhaupt hinarbeiteten, ihre Untersuchungen auch auf die Seile hinlenkten, als z. B. Amontons, de la Hire, Desaguliers, du Hamel, Musschenbroek, van Swinden, Franceschinis, Erichson, Philanderschiöld, Schröder, Coulomb u. A. über die Stärke und über die Steifigkeit der Seile mehrere instructive Experimente gemacht hatten [100]), da folgten mehrere nützliche Verbesserungen und Erfindungen hintereinander.

So

100) J. H. M. Poppe, die Mechanik des achtzehnten Jahr-

So hatte man gefunden, daß schwächer gedrehte Seile stärker sind, als stärker gedrehte. Der berühmte du Hamel hatte ferner bemerkt, daß man jedes Seil in Hinsicht seiner Haltbarkeit am besten dreht, wenn es durch das Zusammenseilen der Litzen um $\frac{1}{3}$ kürzer wird, vorausgesetzt, daß die Litzen gleich dick waren. Ueberhaupt aber wurde man gewahr, daß ungedrehte Seile viel stärker sind, als gedrehte. Da also zu einerley Zweck, wo Seile von einer gewissen Stärke gebraucht werden sollen, die dünnsten die besten seyn mußten, (weil sie weniger belasten und biegsamer sind als dickere, weil sie sich leichter zusammenlegen lassen, bey der Aufbewahrung einen geringern Raum einnehmen, sich nicht so leicht abnutzen, nicht so leicht faulen ꝛc.), so wünschte man nichts mehr, als ungedrehte Seile verfertigen zu können.

§. 440.

Schon Musschenbroek hatte parallele Fäden, die nach geraden Linien gingen, mittelst eines andern Fadens cylinderförmig verbinden, und diese dünnen Fädencylinder hatte er wieder in gerader paralleler Lage mit einem Faden spiralförmig und zwar so umschlängeln lassen, daß daraus ein rundes Seil von der verlangten Dicke entstand. Ferner hatte schon im Jahr 1720 der Leipziger Posamentirer Beck Schläuche aus hänfenem Garn ohne Nath gewebt, die zu Feuerspritzen bestimmt waren; und in

Jahrhunderts ꝛc. Gekrönte Preisschrift. Pyrmont 1807. 8. S. 78 f.

in neuern Zeiten hatte man auch in Dresden und im Weimar eben solche gewebte hänfene Schläuche gemacht [1]). Dieses führte denn um so leichter auf die Kunst, schlauchförmige Seile zu weben. Man brauchte nur parallele schwach gezwirnte Fäden mit einem Eintragfaden so zu umschlingen, daß sie in ihrer geraden Richtung zu bleiben genöthigt wurden. Und dazu erfand man nun eigne Arten von Weberstühle und andere zweckdienliche Vorkehrungen.

§. 441.

Die Erfindung der schlauchförmig gewebten Seile schreibt man dem Würtembergischen geheimen Rath Möglich zu. Und ohngefähr vor zwanzig Jahren entstand zu Kalw im Würtembergischen die so merkwürdige Seilweberey, welche die Gebrüder Landauer in Stuttgardt einrichten ließen, und die bald einen so guten Fortgang hatte. Aus den vielen Versuchen, die man mit gewebten und gedrehten Seilen machte [2]), ergab sich unter andern folgendes: Ein gewebtes, 504 Fäden enthaltendes Seil, das im Umkreise $3\frac{3}{16}$ Zoll groß, und 111 Fuß lang war, wog nicht mehr als 19 ℔, da doch das Gewicht eines eben so langen und dikken nach Seilerart gedrehten Seils $31\frac{1}{2}$ ℔ betrug. Ein gewebtes Seil von $1\frac{3}{4}$ Zoll im Umkreise trug eine

[1]) Leipziger Intelligenzblatt a. d. J. 1767. S. 69; 1775. S. 345.

[2]) Ueber die Stärke rund gewobener Seile, wie sie nach Muſſchenbroekschen Grundsätzen auf dem Bühlhof bey Calw im Würtembergischen verfertigt werden. Ein Aufsatz mit Versuchen begleitet von W. G. Rappolt. Tübingen 1795. 8.

eine Last von 13 Centnern ohne zu zerreißen; und als man es durch eine größere Kraft zum Reißen brachte, zerriß es so, als wenn es mit der Scheere abgeschnitten worden wäre, ein Beweiß, daß alle Fäden gleich stark getragen hatten.

Früher hatte man auch angefangen, platte Seile, oder Seile in Gestalt eines Bandes zu weben. Aber diese Seile, besonders recht breite, sind zu manchen Absichten, wozu runde Seile gebraucht werden, nicht tauglich, obgleich sie noch vor wenigen Jahren sehr angelegentlich empfohlen wurden [3]).

§. 442.

Von der Verfertigung der gewöhnlichen Seile überhaupt und manchen dabey anzubringenden Verbesserungen handelten vorzüglich de Pontis [4]), du Hamel [5]), Ximenes [6]), Philanderschiöld [7]) und Mitchel [8]). Auch den Grubens

[3]) Allgemeine Industrie-Schule der Teutschen. Leipzig 1802. Heft 9.

[4]) Mémoire sur les Cordes, par M. *de Pousis*; in den Mémoires de l'Acad. des sciences à Paris. 1739. p. 56.

[5]) *Du Hamel du Monceau*, l'Art de la Corderie.

[6]) Memoria intorno alla maggior perfezione dell' Organo, del *A. L. Ximenes;* in Memor. di Matemat. e Fisica della Societ. Ital. Tom. I. p. 613 f.

[7]) N. Philanderschiöld, Anmerkungen bey Verfertigung der Seile; in den Abhandl. der Kön. Schwed. Akad. der Wissenschaften. Bd. XXX. Leipzig 1771. 8. S. 129 f.

[8]) Mitchel's neue Seilverfertigung; im Magazin der Erfindungen. Bd. V. Leipzig 4. St. 4. S. 258.

benseilen (zum Bergwerksgebrauch) insbesondere sind eigne Untersuchungen gewidmet worden [9]). Der Engländer Chapman fand Mittel, die Stricke und Seile durch (ein Mal destilirten) Theer und einem damit vermischten fetten Oehl dauerhafter und geschmeidiger zu machen [10]). Es kamen auch eigne Maschinen zum Vorschein, mit deren Hülfe man den Fäden eine gleichförmigere Spannung und den Seilen überhaupt mehr Gleichförmigkeit und Stärke geben will. Diese Maschinen, wie sie unter andern Hoddart und mehrere andere Engländer [11]), so wie der Däne Belfour angegeben haben, sind im Ganzen genommen zu künstlich, als daß ein ausgebreiteter Vortheil davon zu erwarten wäre.

§. 443.

9) A. W. Köhler's bergmännisches Journal. Jahrg. II. Freyberg 1789. 8. Bd. II. S. 635 f. — Jahrg. III. 1790. Bd. I. S. 278 f.

Sammlung gemischter literarischer Aufsätze der teutschen Gesellschaft der Freunde der Wissenschaften in Schemnitz. Schemnitz 1790. 8. Gedanken über die Grubenseile.

J. F. Lempe, Magazin für die Bergbaukunde. Th. XIII. Dresden 1796. 8. S. 156 f.

10) Wm. Chapman, Belehrung über gewisse Mittel, welche einzeln oder in Verbindung gebraucht werden können, um Stricke und Seilwerk dauerhaft zu machen; im Magazin der Erfindungen. Bd. III. Leipzig. 4. St. 5. S. 305 f.

11) Repertory of Arts and Manufactures. Vol. IX. London 1798. 8. p. 1 f.

The Commercial and Agricultural Magazine, for 1800. Vol. III. p. 276 f. Nachricht, wie die Stricke dadurch stärker gemacht werden, daß man die Fäden nicht horizontal zusammendreht.

§. 443.

Hanf ist nicht das einzige Material, welches man ehedem und jetzt zur Verfertigung der Seile angewandt hat. So benutzte man schon längst einige Nesselarten, in Japan z. B. die Urtia Japonica und nivea dazu [12]). So machen die Indianer auch Stricke aus den Fasern der Aeschynomene cannabina, die Aegyptier aus Cyperus papyrus, die Neuseeländer aus Phormium tenax, die Spanier aus den Blätterfasern der großen Aloe (Agave Americana). Und so kann man zu demselben Zweck auch die Clematis orientalis und verschiedene andere Pflanzen gebrauchen, deren Stängel starke Fasern enthalten. So verstehen es endlich die Italiener auch trefflich, die Lupinen (Lupinus albus) zu Stricken zu verarbeiten [13]).

Sogar aus Holz, und zwar aus dem faserigsten Föhrenholze hat der Gothländische Bauer Börje Nilsson Halluta dauerhafte Stricke verfertigt. Er erfand sich dazu selbst sehr einfache und doch zweckmäßige Werkzeuge [14]). Der Engländer Han-

12) K. P. Thunberg's Reise durch einen Theil von Europa, Afrika und Asia; a. d. Schwed. übers. von C. H. Groskurd. Bd. I. Berlin 1792. 8.

13) Atti della societa patriotica di Milano &c. Vol. I. Milano 1783. 4. p. 243 f. Anweisung die Lupinen zu Stricken zu verarbeiten.

14) Beschreibung der Verfertigung einer neuen Art Stricke aus Holz; aus dem Hushållnings-Journal, Octob. 1789. S. 93. im Journal für Fabrik &c. Bd. XV. Leipzig 1798. Sept. S. 224 f. — S. auch: Einfache Fabrikationsmethode hölzerner Seile; in der Allgemei-

 nen

Hancok erfand vor zehn Jahren neue metallene Stricke, oder Stricke aus Drath, die gewebt waren [15].

nen Industrieschule der Deutschen. Jahrg. II. 1803. Heft 1.

15) Journal für Fabrik rc. Bd. XVI. Leipzig 1799. 8. April. S. 344.

Dritte

Dritte Abtheilung.

Geschichte der mechanisch-chemischen Bereitungen bis auf die neuesten Zeiten.

[illegible]

Dritte Abtheilung.

Geschichte der mechanisch-chemischen Bereitungen bis auf die neuesten Zeiten.

Erster Abschnitt.

Die Verfertigung der Filzhüte.

---

§. 1.

Die Kunst, durch Nässe, Wärme und eine gewaltsame Bewegung Haare von Thieren unregelmäßig nach allen möglichen Richtungen fest in einander zu verschlingen, um dadurch ein zusammenhängendes Ganzes von beliebiger Länge und Breite, einen sogenannten Filz, zu bekommen, verstanden die Alten früher, als die Kunst, ein Gewebe (Bd. I. Abth. II. §. 58.) zu bilden. Anfangs wurden nicht bloß Kopfbedeckungen (Filzmützen und Filzhüte) daraus verfertigt, sondern auch ganze Kleidungsstücke, wie es noch jetzt unter einigen unkultivirten Völkern, z. B. unter den Otaheitern, der Fall ist. Die Lacedämonier, Thessalier und Aethiopier hatten Filzhüte mit sehr breiten Rändern. Auch die Römer trugen Filzhüte, die römischen

Sklaven aber durften sich nicht mit solchen Hüten bedecken. In Teutschland, Frankreich und manchen andern europäischen Ländern kamen die Filzhüte später auf; man bediente sich da noch lange Zeit der Mützen und Kappen aus Zeugen zur Kopfbedeckung.

§. 2.

Die ersten Filzhüte waren rund und mit einem herunterhängenden Rande versehen. Im Kriege war dieser Rand unbequem, z. B. beym Gewehrtragen, Granatenwerfen rc. Deswegen schlug man den Rand erst zweymal, und hernach auch dreymal auf. Und daraus sind denn die dreyerley Hauptformen der Hüte entstanden, welche die Mode in der Folge so vielfältig abänderte, und womit auch jetzt fast jährlich noch eine Aenderung vorgeht. Doch sind gegenwärtig runde Hüte, mit keinem zu breiten etwas aufgekrempten Rande, fast überall an der Tagesordnung.

Ehedem wurden fast alle Hüte unter dem Kinne mit Bändern zugebunden. Ihre Farbe war weislich, wie die eigenthümliche Farbe der Wolle, woraus sie verfertigt waren. Mit der Zeit erhielten die Hüte häufig die Farbe des Kleides, welches gewisse Personen ausschließend trugen. So machte man z. B. für Jäger grüne, und für Müller bläulichte Hüte. Erst vom Anfange des sechszehnten Jahrhunderts an wurden die schwarzen Hüte beliebt.

§. 3.

1. Hutmacher, oder, wie man sie damals nannte, Filzkappenmacher, hatte Nürnberg schon im Jahr 1360. Aber sie waren zu dieser Zeit noch nicht zünftig. Erst in der zweyten Hälfte des sechs-

zehn-

zehnten Jahrhunderts entstanden in Teutschland und in Frankreich Hutmacherinnungen. Würzburg hatte schon im Jahr 1401 einen Bürger, welcher Filzmützen verfertigte; den ersten eigentlichen Filzkappenmacher aber, welcher die Filzkappen aus Lämmer- oder Schaafwolle bereitete, erhielt diese Stadt um's Jahr 1529. Im Jahr 1588 entstand zu Würzburg die erste Hutmacherzunft. Im Würtenbergischen wurde im Jahr 1581 eine Hutmacherordnung bekannt. Sie ist ohnstreitig eine der ältesten in Teutschland. Die ältesten Innungsartikel der französischen Hutmacher sind von Heinrich III. im Jahr 1578 bestätigt.

Unter Franz I. hatte man in Frankreich eigentlich nur spitzige Filzmützen, worauf die Edelleute ihre Wappen sticken ließen. König Karl VII. trug im Jahre 1449 bey seinem Einzuge in Rouen einen aus Bieberhaaren gemachten Filzhut, der damals noch für eine große Seltenheit galt. Kayser Karl V. trug einen kleinen mit Sammet überzogenen Hut, den er, als er im Jahr 1547 seine Armee musterte, beym Regen abnahm, damit er nicht naß würde. Dieser Putz war damals noch so neu und auffallend, daß ihn ein Erzbischof zu Paris für die größte Eitelkeit erklärte, und deswegen an alle Geistliche, über die er zu gebiethen hatte, den Befehl ergehen ließ, sogleich mit dem Gottesdienst inne zu halten, wenn sich etwa ein Geistlicher erkühnen sollte, mit einem solchen Hute in die Kirche zu kommen.

§. 4.

In den ältern Zeiten wurden alle Filzhüte und Filzmützen von Schaafwolle gemacht. Man hat aber doch

doch schon ziemlich früh auch Haasenhaare, Kaninchenhaare und Bieberhaare dazu angewendet. Am meisten schätzte man von jeher die Hüte aus Bieberhaaren, welche vorzugsweise Kastorhüte genannt wurden. Die Vermischung der Bieberhaare mit andern Haaren verboten anfangs die Gesetze. Als aber der Preis der Bieberhaare nach und nach zu hoch geworden war, da nahm man es mit der Vermischung so genau nicht mehr; die Vermischung wurde sogar allgemein, und die ganzen Kastorhüte gehörten bald unter die größten Seltenheiten. Wie selten schon im Anfange des sechszehnten Jahrhunderts in manchen Gegenden Teutschlands ganze Kastorhüte waren, beweißt ein mit einem Expressen von dem Rath zu Worms an den Rath zu Frankfurt übersandtes Schreiben, worin jener um Besorgung eines Kastorhuts bat, der so außerordentlich schwer zu bekommen war. Die Bürger von Worms pflegten nämlich von den Frankfurtern jährlich die Zollfreyheit mit Ueberreichung eines bieberhaarnen Huts zu erbitten; und konnten damals keinen Kastorhut auftreiben. Dem frankfurtischen Burgermeister Karl von Hynsperg gelang dieß erst nach sehr vieler Mühe.

In England wurden die Kastorhüte unter Karl I. bekannt; und selbst noch im Jahr 1638 war es auf dieser glücklichen Insel verboten, die Hüte aus andern Materialien, als Kastorhaaren zu machen; die sogenannten halben Kastorhüte sollten nur für den auswärtigen Handel verfertiget werden.

§. 5.

Die Seltenheit der Bieberhaare machte, daß man wieder mehr zu andern Haaren, zu feiner Schaaf-

wolle,

wolle, zu Kameelhaaren, zu Haasen- und Kaninchenhaaren rc. seine Zuflucht nahm. Man verfertigte nicht bloß halbe, sondern auch viertel Kastorhüte, worin der Zusatz gemeiniglich aus Haasenhaaren bestand. Diejenigen Hüte, wozu gar keine Bieberhaare genommen wurden, bereitete man ebenfalls wieder von verschiedener Feinheit und Güte. Und so entstanden denn grobe Wollhüte, Mittel-Wollhüte und feine Wollhüte, ferner Bauchhaarne oder ordinaire Hüte und Rückenhaarne Hüte, je nachdem dazu Haasen- und Kaninchenhaare von dem Bauche und der Seite des Thiers, oder von dem Rücken genommen worden waren.

Fein und trefflich geriethen auch die Hüte aus Vigogne-Wolle, (von dem Peruanischen Thiere Camelus pacos). Da aber solche Haare von ausländischen Thieren immer kostbar waren, so gab man sich alle Mühe, Haare von inländischen Thieren aufzufinden, woraus ebenfalls sehr feine Hüte verfertigt werden könnten. Der Amtmann Tresy zu Sindlingen that im Jahr 1789 den Vorschlag, aus Maulwurfshaaren Hüte zu machen. Durch Versuche fand er, daß zwölf Maulwurfsfelle ohngefähr so weit reichten als ein Hasenbalg. Wirklich verfertigte gleich darauf nicht bloß der Hutfabrikant Müller in Gotha, sondern auch Lüders in Kopenhagen feine Hüte aus Maulwurfshaaren, mit einer Zuthat von Haasen- und Bieberhaaren [1]). Zehn Jahre nachher eignete sich der Leipziger Hutmacher Münch die Erfindung zu, zuerst die Haare des Maulwurfs zur Verfertigung von Kastorähnlichen Hüten

[1]) J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. VII. Gotha 1790. S. 280.

Hüten geschickt gefunden zu haben [2]). Und vor ohngefähr sieben Jahren rühmte sich der Engländer Hare Erfinder von dieser Methode zu seyn.

Ohngefähr vor zwanzig Jahren fing man sehr eifrig an, auch die Haare von den Seidenhaasen (oder angorischen Kaninchen) zur Verfertigung von Hüten zu benutzen, nachdem sie dazu vielfältig und sehr eifrig empfohlen worden waren [3]). Es entstand ferner in Paris unter Trouster's Leitung eine Hutmanufaktur, worin die Haare der Fischottern, mit Kastorhaaren oder Vigogneswolle vermischt, zu Hüten verarbeitet wurden [4]). Der Russische Etatsrath Ritschkow aber machte Versuche, den Ziegen die feinsten Haare auszukämmen, und ließ daraus Hüte verfertigen, welche den feinsten Kastorhüten an Güte gleich gekommen seyn sollen [5]). Sowohl Ritschkow's, als Trauster's Manufakturen fanden fast gar keine Nachahmung. Desto mehr aber kam die Bennutzung der Seidenkaninchenhaare in Gang. Man machte sehr viele weiche sanfte Hüte, besonders Damenhüte daraus (nicht bloß gefilzte, sondern auch gestrickte); man vermischte sie in der Folge, der größern Stärke wegen, mit Schaafwolle und andern Haaren; aber demohngeachtet blieben auch sie nur wenige Jah-

[2]) Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XVII. Leipzig 1799. 8. December S. 434. — C. W. J. Gatterer's technologisches Magazin. Bd. I. St. 2. Memmingen 1790. 8.

[3]) S. unter andern F. C. S. Mayer's Anweisung zur Angorischen oder Englischen Kaninchenzucht. Th. II. fortgesetzt von J. Riem. Dresden 1792. 8.

[4]) Journal de Physique. Paris 1785. Jul.

[5]) Abhandlungen der freyen ökonomischen Gesellschaft in Petersburg. Th. II. Petersburg und Riga 1773. 8. S. 190.

Jahre hindurch beliebt, weil man an ihnen noch immer die nöthige Dauerhaftigkeit vermißte; und wirklich hört man seit zwölf Jahren fast gar nichts mehr von Hüten aus Seidenhaasenhaaren.

Nicht viel besser ist es den seidenen Hüten ergangen, welche man entweder aus den Stuhlabgängen der Seidenweber, oder aus ausgezupften schwarzen seidenen Zeugen (mit Haasenhaar gemischt) verfertigte.

§. 6.

Sehr merkwürdig war die Erfindung, aus vegetabilischen Stoffen, z. B. aus Pappelwolle, Distelwolle, Wasserkolben-Wolle, aus der Wolle der Seidenpflanze, des Epilobiums ꝛc. Hüte zu verfertigen. Vor etlichen zwanzig Jahren fing man in Teutschland und in Frankreich fast zu gleicher Zeit an, jene vegetabilischen Stoffe zum Hutmachen anzuwenden. So verfertigte damals unter der Anleitung des Herrn Herzer zu München der Hutmacher Gigelberger zu Haidhausen aus 4 Theilen Pappelwolle und 6 Theilen Haasenhaaren Hüte, deren Brauchbarkeit sehr gerühmt wurde [6]). So verarbeitete man in Frankreich die Saamenwolle des Wasserkolbens (typha altissima), mit Haasenhaaren vermischt zu Hüten, die ebenfalls sehr gut gewesen seyn sollen [7]). Aber noch weit mehr Aufsehen erregten die ruhmvollen Bemühungen des Ritters von

[6]) L. H. Geschichte verschiedener hierländischer Baumwollenarten. Salzburg 1788. 8. — Fr. X. Herzer, Nachrichten und Selbsterfahrungen durch Zubereitung der Seiden- und Wollengewächse. Regensburg 1795. 8.

[7]) Mémoires d'Agriculture d'économie rurale et domestique. Paris 1786. 8.

von Wehrs zu Hannover, der durch seine gemeinnützige Thätigkeit sogar zur Errichtung einer eignen sogenannten vegetabilischen Hutmanufaktur Anlaß gab [8]).

§. 7.

Anfangs wollte Niemand den wiederholten Vorschlägen des trefflichen Mannes Gehör geben; nach einigen Jahren aber hatte dieser das Vergnügen, daß ihm der Kaufmann Bark zu Hannover mehrere Probehüte vorlegte, die dieser von dem hannövrischen Hutfabrikanten Sachse halb aus Distelwolle oder Wollgraswolle, und halb aus Dänischer Schaafwolle (oder auch aus verfeinertem Flachs) hatte verfertigen lassen. Man fand diese Hüte so vortrefflich, daß fast jeder bey Herrn Bark Bestellungen machte, und bald mehrere hundert vegetabilische Hüte in Hannover getragen wurden.

Bark ließ auch ganz feine Hüte halb aus Distel- Wollgras- oder Pappelwolle, und halb aus Haasenhaaren verfertigen. Er ließ ferner bey gewissen feinen Sorten die Seide der syrischen Seidenpflanze, so wie ordentliche gezupfte Seide dazu anwenden. Er erfand selbst neue Mittel zur Vorbereitung der Pflanzenwolle und neue Handgriffe zur geschickten Vollendung der Arbeit. Alles ging trefflich. Graswolle, womit vorzüglich die Zellischen Moorgegenden gleichsam beschneiet waren, konnte man in ungeheu-

8) Wehrs, über einige Hutmaterialien aus dem Pflanzen- und Thierreiche; in dem Hannövrischen Magazin. Jahrg. 1790. S. 443. — Nachricht von den auf Veranlassung des Herrn Rath Wehrs in Hannover verfertigten vegetabilischen Hüten; im Journal für Fabrik 2c. Bd. IV. Leipzig 1793. 8. S. 51 f.

geheurer Menge anschaffen. Ein Paar Kinder waren im Stande, in kurzer Zeit mehrere Säcke voll Graswolle zusammenzulesen. Und ein einziger Knabe konnte in zwey Stunden und mit Bequemlichkeit so viele Distelwolle einsammeln, daß man daraus ein Pfund reine Wolle erhielt. Mit einem solchen Pfunde Distelwolle reichte man eben so weit, als mit zehn guten Winterhaasenfellen. Da mußten die Hüte also wohl viel wohlfeiler ausfallen; und es war kein Wunder, daß die vegetabilische Hutfabrik sich von Tage zu Tage immer mehr erweiterte. Aber auch diese Periode ging leider wieder vorüber. Man fand denn doch mit der Zeit, daß die Hüte aus Pflanzenwolle nicht so dauerhaft waren, als man vorher geglaubt hatte, daß sie in Hinsicht der innern Güte den Hüten aus feinen Thierhaaren um ein ziemliches nachstanden, wenn sie auch ein sehr gutes Ansehen hatten und fein und dicht anzufühlen waren. Dadurch kam denn die genannte Manufaktur fast eben so schnell wieder herunter, als sie vorher gestiegen war.

Schon vor sechzig Jahren hatten französische Hutmacher die Seide der syrischen Seidenpflanze nicht bloß unter Kastor- und Haasenhaare gemengt, sondern mit ihr auch gröbere Wollhüte überlegt, welche dadurch auf der Oberfläche fein und seidenhaft wurden. Man fuhr fort, solche Hüte unter dem Namen Seidenhüte zu verfertigen; und Bark in Hannover ahmte auch diese Methode nach. Aber nach einigen Jahren kam man auch von dieser Methode wieder zurück, weil man bemerkte, daß die Seidenwolle, welche eigentlich nicht durch filzen, sondern durch Hülfe des Leims mit der zugesetzten Wolle vereinigt wird, bald abfiel. — Bark hatte auch Hüte mit ordentlicher gezupfter Seide überlegen lassen.

§. 8.

Der Filz wird natürlich dichter und fester, je mehr die Haare sich in einander verschlingen und verwickeln, folglich je mehr die Haare selbst gebogen und gekrümmt sind. Schaafwolle hat von Natur vielfache Krümmungen, und die Filzung dieser Wolle ist deswegen sehr leicht. Aber Bieberhaar, Kaninchenhaar, Haasenhaar ꝛc. ist bey seiner Kürze gerade gestaltet, und läßt sich deswegen nicht roh zum Filzen bringen. Es bedarf vielmehr erst einer besondern Zurichtung.

Schon zu Plinius Zeiten verstand man die Kunst, die Haare durch Beitzen zum Filzen vorzubereiten; in den neuern Zeiten aber sind mehrere Vortheile dabey angewandt worden, die man vorher nicht gekannt hatte. Man streicht die Haare, wenn sie noch auf dem Felle stehen, mit einer Bürste, die in geschwächtes Scheidewasser, oder in eine Auflösung des Quecksilbers in Scheidewasser eingetaucht worden war. Diese Beitze würkt denn so auf das Haar, daß sie die gerade Richtung desselben abändert, und ihm die zur Filzung nöthige Krümmung ertheilt. — Einige Hutmacher wenden auch Honig zur Beitze an.

§. 9.

Die Beitze, welche jeder Hutmacher auf eigne Weise bereitet, (vorzüglich in Hinsicht der Schwächung des Scheidewassers) wird Geheimniß genannt [9]). Das Geheimniß der Engländer im siebzehn-

9) Rozier, Observations sur la Physique &c. Tom. VII. Paris 1776. p. 148 f. Geheimnisse der Hutmacher.
Ueber die Zurichtung der Haare zum Filzen, oder das sogenannte Geheimniß der Hutmacher; in J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. XII. Gotha 1795. 8. S. 349 f.

zehnten Jahrhundert, welches so vortheilhaft auf die Hüte würkte, erregte die Neugierde der Franzosen und anderer Nationen. Der Franzose Mathieu ging nach England, erlernte da das Geheimniß, kehrte wieder nach Paris zurück, und machte es da für Geld bekannt. Daß aber dieses Geheimniß ursprünglich von den Franzosen herrühre, nach England nur hinverpflanzt und dann, nachdem es in Frankreich verloren gegangen, wieder aus England geholt sey, ist zuverlässig eine falsche Behauptung.

Scheidewasser mit aufgelößtem Quecksilber (1 Pfund verdünntes Scheidewasser und 2 Loth Quecksilber) ist allerdings eine viel würksamere Beitze als bloßes geschwächtes Scheidewasser. Die Arbeit wird aber dadurch gefährlich; sie verursacht mit der Zeit Lähmungen und andere Gebrechen. Im Jahr 1774 klagten die Hutmacher-Lehrlinge in Paris öffentlich darüber. Die Polizey schlug sich ins Mittel, und ließ die Sache durch Chemiker untersuchen. Und da fand es sich, daß die Haare, welche von 600 Personen jährlich verarbeitet werden, wohl 60 Centner Quecksilbersalz in sich enthalten. — Möchte man doch da, wo solche merkurialische Dämpfe eingeathmet werden können, zweckdienliche Masken mit gläsernen Augenöffnungen und mit einem bequemen Mundschlauche einführen!

§. 10.

Das Vergolden der Hüte, d. h. das Ueberziehen eines gröbern Filzes mit einer dünnen Lage Bieberhaare oder anderer feinen Haare, ist eine Erfindung der neuern Zeiten. Bey diesem Vergolden ist die Zubereitung mit der Beitze (§. 9.) nicht nothwendig. Man braucht nur die rohen Haare fein gleichförmig

auf den fertigen Grundfilz zu streuen, und dann für ein solches Pressen sorgen, daß dadurch die Wurzelenden der Bekleidungshaare bis auf eine gewisse Tiefe in die Masse des Grundfilzes eindringen. Durch den Widerstand ihrer ziegelartig liegenden Lamellen werden sie dann festgehalten.

§. 11.

Nicht bloß das Kratzen oder Krempeln der Haare, sondern auch das Fachen mit dem Fachbogen ist eine alte Erfindung. Aber in ältern Zeiten geschah diese Arbeit vorzüglich mit derjenigen Schaaf- und Baumwolle, welche zu Zeugen bestimmt war. Zu diesem Zweck ist der Fachbogen (eine an einem Fischbeinstreifen herausgezogene Darmsaite) schon seit undenklichen Zeiten in China und in der Levante gebraucht worden; und selbst heutiges Tages wird er in der Levante noch immer zum Fachen der Baumwolle angewandt.

Zum Fachen der zu Hüten bestimmten Kastorhaare, Hasenhaare, Kaninchenhaare, ist der Fachbogen wahrscheinlich erst im funfzehnten Jahrhundert geschickt gefunden worden. Europäer, namentlich Teutsche, Engländer und Franzosen, verbesserten ihn nachgehends.

Die Haare werden nämlich mit der Saite des Fachbogens geschlagen, um sie von einander abzusondern. Denn in der natürlichen Lage sind sie alle gegen einander parallel. Das gefachte Haar aber fällt in allen möglichen Richtungen auf einander, und bildet eine verwirrte Schicht von einer gewissen beliebigen Dicke.

§. 12.

Die übrigen Vortheile in der Hutmanufaktur wurden ebenfalls nach und nach verbessert; auch neue Erfin-

Erfindungen wurden dabey ausgesonnen. Durch das Einschlagen der angefeuchteten Haarlage in Leinwand und durch das wiederholte Zusammenpressen darin auf der Filztafel wurden die Berührungspunkte der Haare so sehr vermehrt, und die Verschlingungen der Haare so kräftig, daß eine große äußere Gewalt sie nicht wieder auseinander ziehen konnte. Aber durch dieses Filzen oder Ineinanderschieben und Ineinanderschlingen der Haare wurde doch noch nicht ganz die nöthige Dichtigkeit und Stärke hervorgebracht. Es war noch ein besonderes Walken mit heißem Wasser (worunter Hefen, Weinstein u. d. gl. gemischt sich befand) erforderlich. Und wenn der Hut dann geformt, gefärbt und mit Leim gesteift war, so mußte er über einer heißen kupfernen Tafel noch einmal eingedunstet werden, ehe man ihn bürstete, fütterte und aufstutzte.

§. 13.

Daß man auf alle diese Mittel erst nach und nach gekommen ist, steht allerdings leicht zu begreifen. Aber eben so gewiß ist es auch, daß mit der Zeit noch immer mehr neue Vortheile hinzukommen werden. Beym Eindünsten auf der Kupfertafel muß unter derselben immer ein starkes Kohlenfeuer befindlich seyn. Der Kohlendampf war den Arbeitern von jeher schädlich, und der Hut war nicht selten der Gefahr zu verbrennen ausgesetzt. Deswegen that der Hutmacher Bock in Potsdam vor ohngefähr sechzehn Jahren den Vorschlag [10]), statt der Tafel einen

[10]) Annalen der Märkischen ökonomischen Gesellschaft zu Potsdam. Bd. I. Heft 2. Potsdam 1793. 8. S. 74. Verbesserung der Hutmacherey.

einen kupfernen Kessel mit siebförmig durchlöchertem Deckel zu nehmen, und über diesem Deckel die Hüte einzudunsten; wenn das Wasser in dem Kessel siedet. — Ebenderselbe verdiente Mann hatte schon früher die Appretur der Hüte verbessert [11]).

Das Walken mittelst Hefen, welches unsere teutschen Hutmacher schon lange gekannt und ausgeübt hatten, prieß noch vor wenigen Jahren der Franzose Chaussier als eine neue Erfindung an, die er gemacht haben wollte. Eben derselbe schlug aber bald nachher statt der Hefen die Vitriolsäure zum Walken vor [12]). Diese Methode ist würklich in verschiedenen Hutmanufakturen Frankreichs mit Vortheil ausgeübt worden.

§. 14.

Die Engländer haben nicht wenig zur Vervollkommnung des Hutmachens beygetragen; und die englischen Hüte sind bis auf den heutigen Tag noch immer die berühmtesten. Aber die Geschicklichkeit, solche treffliche Hüte zu verfertigen, ist nicht der englischen Nation eigenthümlich. Sie ist vorzüglich aus der Unterstützung und Aufmunterung entsprungen, die dort jeder geschickte Künstler findet. Denn heutiges Tages ist der beste Hutmacher in London ein Teutscher, mit Namen Wagner. Englische Hutmacher erwer=

11) P. F. Bock, Anweisung auf eine geschwindere und leichtere Art die Hüte zu appretiren; in den Annalen der ökonomischen Gesellsch. zu Potsdam. Bd. I. 1792. Heft 1. S. 66 f.

12) Journal polytechnique &c. Premier Cahier. Paris An 3. p. 160. — Neues polytechnisches Magazin, oder die neuesten Entdeckungen im Fache der Naturlehre, Chemie ꝛc. Bd. I. Winterthur 1798. 8. S. 296 f.

erwerben sich dadurch Ruf, daß sie sich auf ihren Schildern für Lehrlinge dieses Wagner ausgeben.

Unter den Engländern, welche sich um die Vervollkommnung der Hutmacherey verdient machten [13], ist Oven in London keiner der geringsten. Er erfand eine neue dauerhaftere Art feiner Hüte, indem er mit einem dünnen Stück groben neuen Filz ein eben so großes Stück feinen Filz durch heißes Pressen verband. Die untere Seite des groben Filzes wurde mit feinen Haaren auf die gewöhnliche Art vergoldet. Der grobe Filz hatte vor der Vereinigung mit dem feinen eine Steife durch eine Composition aus in Wasser gekochtem Mehl, Alaun und fein gepulvertem Colophonium erhalten.

Zum Steifen der Hüte ist seit längerer Zeit, statt des Leims und der Hausenblase, der Schleim von verschiedenen Saamen, z. B. von Leinsaamen, Flöhsaamen (plantago psyllium), Quittenkörnern rc. gebraucht worden. Aber von solchen Steifungsmitteln machten doch keinesweges die geschicktesten Hutmacher Gebrauch. Denn Hüte, die mit jenem Gummi gesteift sind, verlieren ihre Form und ihr Ansehen gar bald, besonders wenn es einmal darauf regnet.

§. 15.

Ehedem hielt man keinen Hut für ächt, der nicht auf dem Schnitte Spuren der blauen Farbe sehen

[13]) *W. Nicholson*, Journal of natural philosophy &c. Vol. II. London 1799. 4. p. 467. Neue Erfindung für Hutmacherey.

The commercial and agricultural Magazine, Vol. II. for 1800. p. 223. Ueber die Hutmacherey.

hen ließ [14]), weil man sonst in dem Glauben stand, daß keine Schwärze auf dem Hute (so wie auch auf andern Waaren) dauerhaft seyn könne, wenn dieser nicht vorher in der Blauküpe gefärbt worden wäre. Jetzt aber wird es für keine grosse Kunst mehr geachtet, ohne blauen Grund dauerhaft schwarz zu färben.

Schon seit längerer Zeit hatten vorzüglich die englischen und französischen Hüte eine sehr gute und dauerhafte schwarze Farbe. Und diese treffliche Schwärze wird vorzüglich dem Spangrün zugeschrieben, das die teutschen Hutmacher, die sich größtentheils mit Brasilienholz, grünem Vitriol, Galläpfeln, Gummi von inländischen Bäumen u. d. gl. behelfen, noch nicht allgemein eingeführt haben.

§. 16.

Die Hüte, welche England für Jamaika und andere südliche Inseln verfertigt, werden weis gelassen. In Teutschland und in andern nördlichern Ländern findet man ebenfalls seit einigen Jahren die weissen Hüte, grün vergoldet auf der untern Seite des Randes, sehr zweckmäßig als Sommertracht.

In der Verfertigung der rothen Kardinalshüte besaßen die Engländer von jeher die größte Stärke. Die Franzosen verfertigten diese Hüte zwar auch in ihren Hutfabriken. Sie konnten aber doch nicht, selbst in der angesehensten Pariser Werkstätte nicht, den Glanz herausbringen, den die Engländer diesen Hüten durch Pressen zu geben wissen. Die rothen Filzmützen zu den Turbanen der Türken werden seit

[14]) Marperger's Beschreibung des Hutmacher-Handwerks. Altenburg 1719. 8. S. 85.

seit einigen Jahren in Orleans und Marseille sehr gut gemacht [15]).

§. 17.

Wenn auch Englands und Frankreichs Hutfabriken unter die berühmtesten der Welt gezählt werden, so kann doch auch Teutschland viele aufweisen, z. B. in Wien, Prag, Berlin, Cassel, Erlangen, Braunschweig, Hamburg, Hanau, Leipzig rc., die nicht bloß brauchbare, sondern auch sehr feine Hüte an's Licht bringen. Auch in Madrid werden sehr feine Hüte, meist aus Vigogne-Wolle, gemacht.

Teutschlands Hutmachern hat die Welt mehrere der beschriebenen Vortheile in der Hutfabrikation zu verdanken. Und wenn ich nicht irre, so war es auch ein Teutscher, der erst kürzlich eine Maschine erfand, (aus einem mit lauter schmalen Ritzen versehenen hohlen Cylinder bestehend, inwendig mit parallel ausgespannten starken Darmsaiten, die bey der Umdrehung des Cylinders von Aermen der festliegenden Welle geschnellt werden) worin man die Haare, welche der Hutmacher gebraucht, vom Staube und von scharfen Spitzen sehr leicht und bequem reinigen kann.

Zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts beschrieb der Teutsche Marperger, freylich noch auf eine ziemlich unvollkommne Art, das Hutmacherhandwerk [16]). Die Beschreibung der Franzosen Nol-

15) Mützenfabriken befinden sich in Fes oder Feß so viele, daß sie das ganze Land mit Mützen versehen können; s. G. Höst, Nachrichten von Marokos und Fes. A. d. Dänischen übers. Kopenhagen 1781. 4.

16) A. a. O.

Nollet und Roland de la Platière war natürlich viel besser [17]. Den Mechanismus des Filzens erklärte Monge [18]. Aber seine Erklärung war nicht zureichend. Besser ist dieses vor funfzehn Jahren von einem Teutschen geschehen [19]. Was man bisher über die Geschichte der Hüte besaß, war theils nichts Zusammenhängendes, theils nichts Vollständiges [20].

Zweyter Abschnitt.

Geschichte der Vorbereitungsanstalten zu den nachfolgenden Metallfabriken.

§. 18.

Der Nutzen, den die Metalle den Menschen gewähren, ist unschätzbar. Man denke sich die Metalle hinweg; wie elend würde es dann mit unsern noth-

17) *Nollet*, l'Art du Chapelier, ou l'art de faire des Chapeaux. Paris 1765. Fol. — Die Hutmacherkunst vom Herrn Abt Nollet; im Schauplatz der Künste und Handwerke. Th. VI. 1767. 4. S. 163 f.
Encyclopedie méthodique. Vol. I. Paris 1784. 4.

18) *Monge*, Observations sur le mécanisme du feutrage; in den Annales de Chemie. Vol. VI. p. 300.

19) Bemerkungen über den Mechanismus des Filzens und Walkens; im Journal für Fabrik rc. Bd. XI. Leipzig 1796. 8. November S. 359 f.

20) Außer den schätzbaren Notizen in Beckmann's Technologie (Göttingen 1802.) s. man
J. A. Hildt's neue Zeitung für Kaufleute rc. Jahrg. III. Weimar 1802. 8. S. 387 f. Geschichte der Kastor- und (?) Filzhüte.
Sobre la antigua fabrica de sombreros, por Don *Isidro Luengo*, y Don *M. M. Beniso;* in Actas Memorias de la Sociedad de Segovia. Tom. I. p. 154.

nothwendigsten Bedürfnissen aussehen! Wir würden fast alle Bequemlichkeiten, die uns unser Leben angenehm machen, entbehren müssen; ja wir würden unser Leben fast nicht zu erhalten wissen!

Und nun denke man sich ferner die Metalle in ihrem ursprünglichen rohen, mit fremdartigen Theilen vermischten Zustande! Was würden sie uns in diesem Zustande geholfen haben, wenn man nicht gelernt hätte, sie zu verarbeiten! Aber erst Jahrtausende verflossen, ehe alle die vielerley Vortheile, Mittel und Handgriffe an den Tag kamen, die jetzt unsere Metallfabriken auf eine so hohe Stufe von Vollkommenheit gebracht haben. Wie außerordentlich zahlreich sind die metallenen Waaren, welche wir jetzt zu so vielen Bedürfnissen anwenden müssen! Und wie viele giebt es außerdem, welche zu Putz und überhaupt zum Vergnügen dienen! Geben ferner nicht die Metalle fast zu allen Handwerken, welche die Naturprodukte veredeln und zum Gebrauch geschickt machen, die Instrumente her?

§. 19.

Nach der Erzählung des Seneka ist die Kunst, Metalle zu schmelzen, dadurch aufgefunden worden, daß ein in Brand gerathener Wald gewisse Erzadern getroffen hat. Durch das Schmelzen trennte sich das eigentliche Metall von den tauben Bergarten, und in diesem Zustande entdeckte man an dem Metalle nützliche Eigenschaften, die man vorher an dem Erze nicht wahrgenommen hatte. Man ahmte nun diesen Proceß des Schmelzens im Kleinen nach, und so kam man nach und nach immer weiter und weiter in der Schmelzkunst. Da man sah, daß die in Fluß gebrachten Metalle nach gehöriger Erkältung bald wie-

der

der erhärteten; so mußte dieses leicht auf den Gedanken führen: flüssige Metalle in Formen zu gießen, wo dann das erhärtete Metall die Gestalt der Formen annahm. Auf diese Art konnte man nun schon allerley metallene Geräthschaften bekommen.

Das Alter dieser Kunst zu schmelzen und zu gießen verliert sich in dem tiefsten Dunkel der Vorzeit. Die Morgenländer verstanden diese Kunst schon trefflich; und vorzüglich geschickt waren die Phönizier darin. Wir finden in der ältesten Geschichte sehr viele Beyspiele von metallenen Gefäßen und Geräthschaften.

Die Römer verdanken den Griechen fast alle Handgriffe und Mittel zur Metall-Schmelzkunst und Gießkunst. Diese hatten sie früher von den Phöniziern gelernt. Doch ist das Gießen in Formen jünger, als das Schmelzen und Schmieden. Die Erfindung jenes Gießens fällt ohngefähr 500 Jahr vor Christi Geburt.

§. 20.

Die Schmelzkunst der Alten war freylich gegen unsere jetzige Schmelzkunst noch sehr an Vollkommenheit zurück [21]). Aber doch hatten die Alten schon viele

[21]) Ueber das Hüttenwesen der Alten geben folgende Schriften ausführlichere Belehrung:

J. F. Reitemeier, Geschichte des Bergbaues und des Hüttenwesens bey den alten Völkern. Göttingen 1785. 8.

K. Chassot de Florencourt, über die Bergwerke der Alten. Göttingen 1785. 8.

C. H. Lommer, wie waren die Bergwerke der Alten beschaffen und eingerichtet ꝛc. Freyberg 1785. 4.

J. G. Schneider, analecta ad historiam rei metallicae veterum. Frankf. a. d. O. 1788. 4.

ckte Vortheile aufgefunden, die wir noch jetzt — nur mit bedeutenden Verbesserungen — benutzen. So hatten sie z. B. schon eingesehen, daß es zum Schmelzen mancher Erze sehr nützlich sey, diese Erze vorher zu pochen oder zu zerkleinern, zu waschen und zu schlämmen, theils um dadurch den Fluß zu befördern, theils die Metalle mit möglichst geringem Verlust zu erhalten. Man zerstieß die Erze — wie unter andern Diodor und Plinius erzählen — bloß in Mörsern zu einem gröblichen Pulver, das man hernach auf gewöhnlichen Handmühlen (wie die Korn-Handmühlen) fein zermahlte, um es schlämmen und waschen zu können. Ueberbleibsel von solchen Mörsern und Mühlen, welche die Römer gebrauchten, hat man in neuern Zeiten in Siebenbürgen und auf den Pyrenäen gefunden [22]. Das Waschen der klein gepochten Erze (oder des Schlichs) geschah mit Sieben. Zum Waschen des Goldsandes aber nahm man rauhe Häute.

§. 21.

Teutschland, wo doch die meisten zum Bergbau gehörigen Erfindungen gemacht wurden, bediente sich noch im ganzen funfzehnten Jahrhundert der Mörser und Siebe zum Pochen und Waschen der Erze. Frankreich, das seine meisten Bergwerkskenntnisse aus Teutschland schöpfte, hatte selbst im Jahr 1579 noch keine andere Poch-Werkzeu-

22) S. z. B. *Köleseri de Keres-eer* auraria Romano-Dacica. Cibinii 1717. 8. p. 76. — Traité de la fonte des mines par le feu du charbon de terre, par Mr. *de Genssane*. Vol. I. Paris 1770. 4. p. XIV.

zeuge, als jene [23]). Aber in Teutschland erfand man in den ersten Jahren des sechszehnten Jahrhunderts die eigentlichen Pochwerke oder Pochmühlen mit Stampfern, die das Erz in dem Pochtroge zerstoßen. Man stellte nämlich die mit Eisen beschuhten Stampfer vor die Welle des Wasserrades, und die Däumlinge dieser Welle hoben während ihrer Umdrehung die Stampfer empor.

Anfangs hatte man bloß trockne Pochwerke, d. h. solche, wobey kein Wasser in den Pochtrog kam. Aber wenn diese Pochwerke arbeiteten, so entstand von den zerstoßenen Erzen ein so dicker Staub, daß es die Arbeiter dabey nicht aushalten konnten; und das nachmalige Ausschmelzen ging dann ebenfalls nicht recht nach Wunsch von statten. Man kam daher bald auf den Gedanken, naß, oder mit Wasser zu pochen.

§. 22.

Die meisten Schriftsteller unserer Zeit behaupten, ein sächsischer Edelmann, Sigismund von Maltitz, habe im Jahr 1505 oder 1507 das nasse Pochwerk erfunden. Aber tristige Beweise können sie nicht dafür angeben. Zu Dippoldswalde und zu Altenberg soll dieses Pochwerk zuerst angewandt worden seyn. Ohngefähr zehn Jahre nach jener Zeit legte Paul Grommestetter aus Schwarz das erste nasse Pochwerk zu Schneeberg und zu Joachimsthal an. In letzterm Orte erbaute man um's Jahr 1521 ein neues größeres Pochwerk von der-

23) *F. Garrault*, des mines d'argent trouvées en France. Paris 1579. 8. — *Gobet*, anciens minéralogistes de France. Tom. I. Paris 1779. 8. p. 49.

derselben Art. Man führte da zugleich eine bessere Erzwäsche ein, indem man die Waschheerde so verbesserte, daß das taube Gestein besser fortgeschwemmt, der gute Schlich aber während dem wiederholten Waschen stets beysammen erhalten wurde [24]). Zu Schlackenwalde richtete im Jahr 1525 Hans Pörtner das nasse Pochwerk ein [25]).

Das erste trockne Pochwerk auf dem Harze hat um's Jahr 1524 der Bergprobirer Peter Philipp angelegt. Dieses war aber noch sehr unvollkommen. Es hatte bloß einen einzigen Stampfer, welcher von zwey Däumlingen der Welle emporgehoben wurde. Bald darauf aber führten Simon Krug und Nickel Klerer daselbst das nasse Pochwerk ein [26]). — Manche Erze, die nicht ins Wasser kommen dürfen, z. B. alle reichhaltigen Geschicke, welche zart angeflogen sind, werden selbst heutiges Tages noch trocken gepocht.

§. 23.

Der Mechanismus der Pochmühlen ist seit der ersten Anwendung derselben beträchtlich verbessert worden. Schon im siebzehnten Jahrhundert ordnete man Pochstempel und Pochtröge viel besser an. Erstere bekamen nach und nach eine viel sicherere auf- und

24) Albinus, Meisnische Bergk-Chronica. Dresden 1590. Fol. S. 75 f.
Melzer's Bergkläuftige Beschreibung von Schneebergk. Schneeb. 1684. 4. S. 645. — Beckmann's Beyträge ꝛc. Bd. V. S. 104.

25) Beschreibung des Fichtelberges. Leipzig 1716. 4. S. 296.

26) H. Calvör, Beschreibung des Maschinenwesens auf dem Oberharze. Th. II. Braunschw. 1763. Fol. S. 74.

und niedergehende Bewegung zwischen den Pochleitungen. Man ließ gewöhnlich drey Stempel oder Stampfer zusammen arbeiten. Aber noch immer war doch eine gewisse Schwerfälligkeit bey der Bewegung der Stampfer sichtbar. Im achtzehnten Jahrhundert, wo das gesammte Maschinenwesen so große Fortschritte machte, wurde auch sehr vortheilhaft auf die Pochwerke gewürkt. Um den Stampferhub nach Belieben vergrößern und verkleinern zu können, ließ man die Heblatten in den Stampfern durch Keile verschiebbar machen; und um einen gleichförmigern Hub zu erhalten, ründete man die Däumlinge der Welle nach der Epicykloide ab (§. 29.). Leider wird jedoch selbst heutiges Tages noch oft eine solche zweckmäßige Einrichtung aus den Augen gesetzt.

Die Verschiedenheit der Pochwerke vom Anfange bis zu Ende des achtzehnten Jahrhunderts findet, wie man aus den darüber vorhandenen Schriften sieht [27]), freylich nur bey einzelnen Theilen statt. Die

[27]) J. E. Lehmann, vollkommene Beschreibung einiger neu erfundenen Pochwerke 2c. Leipzig 1716. 4. — C. Wagner, unpartheyische Gedanken über Lehmann's Beschreibung der Pochwerke. Merseburg. 4.

Schlüter, gründlicher Unterricht von Hüttenwerken. Braunschweig 1738. S. 10 f.

H. Calvör, Beschreibung des Maschinenwesens auf dem Oberharze. Braunschweig 1763. Fol. S. 79 f.

Bericht vom Bergbau. Leipzig 1772. 4. Abschn. 6. S. 271 f.

C. T. Delius, Anleitung zu der Bergbaukunst. Wien 1773. 4. S. 426 f.

Ueber einige im Annaberger und den benachbarten Bergamtsrevieren beym Naßpochen gemachte Erfahrungen; in A. W. Köhler's bergmännischem Journale, Jahrg. 1791. St. II. S. 372 f.

C. A.

Die nach und nach vorgenommenen Verbesserungen sind aber keinesweges unwichtig. So fand man z. B. in den neuern Zeiten das Zusammenpochen mehrerer Stampfer in einem Pochkasten für unbequem, theils wegen des unregelmäßigen Herumwerfens der zerpochten Erze von einem Stampfer zum andern, theils wegen der erschwerten Benutzung einer geringen Menge Aufschlagwasser zur Betreibung einzelner Stampfer. Man gab daher dem Pochsatze eine solche Einrichtung, daß jeder von seinen drey Stempeln das Erz durch ein besonderes Gerinne empfing, welches an die gemeinschaftliche Rolle anstieß, die von den Rollstangen erschüttert wurde. Man sonderte immer einen Stampfer von den übrigen durch vorgesetzte Breter ab; und ein vor die vordere Pochwand gesetztes Sieb von Messingdrath diente zum Austragen der Erze. — Bey mehreren Pochwerken wurde diese Einrichtung in Ausübung gebracht.

Sehr bemerkenswerth ist hier noch des Engländers Taylor zu Tavistock angelegte Walzenmaschine zur Zermalmung des Kupfererzes. Die gehärteten eisernen Walzen, welche das Zermalmen verrichten, haben ohngefähr 1 Fuß im Durchmesser, und werden durch ein oberschlächtiges Wasserrad in Bewegung gesetzt.

§. 24.

C. A. Scheid, Nachrichten von Poch- und Waschwerken. 2 Theile. Mühlhausen 1792. 8.
Beschreibung der am Oberharze gelegenen Poch- und Waschwerke; in Köhler's Bergmännischem Journale. Jahrg. 1793. St. 2. S. 97 f.

§. 24.

Die Waschwerke zum Waschen der Erze haben ebenfalls nach und nach verschiedene Verbesserungen aufweisen können. Die Hauptheile eines Waschwerks sind Gräben, wenigstens acht oder neun, mit einem gewissen Gefälle, und communicirende Sümpfe. In diesen Gräben wird das gepochte Erz durch Wasser fortgeführt, und setzt sich darin und in den Sümpfen nach seinem verschiedenen Gewicht zu Boden. Zu Joachimsthal führte man schon im Jahr 1525 die Planen (oder die in Gräben gespannten Tücher) ein, welche man noch jetzt da, wo reiche Golderze gepocht werden, zu benutzen pflegt. Diese Planen werden von Zeit zu Zeit in besondern Fässern abgeflauet.

Eine wesentliche Verbesserung der Wäscharbeit war die, daß man mehr Satzgräben und mehr Sümpfe anbrachte, weil man den sehr fein zertheilten Erzen so lange wie möglich Gelegenheit geben muß, sich niederzuschlagen, damit nichts von Bedeutung verloren gehe.

Eine treffliche Erfindung waren aber auch die Stoßheerde, oder diejenigen Heerde, welche während der Wäsche immerfort bewegt werden [28]). Sie erleichterten die ganze Arbeit ungemein. — Selbst die Siebe oder Räter zum Durchsieben des gepochten Schliches, die anfangs sehr einfach waren, (wie die, welche schon im sechzehnten Jahrhundert

[28]) Kurze Beschreibung des Stoßheerdes; in J. F. Lempe's Magazin für die Bergbaukunde. Th. III. S. 198 f. D. L. G. Karsten, Beschreibung der Erzbereitung auf dem Kurprinz Friedrich August Erbstolln zu Großschirna bey Freyberg; in Lempe's Magazin f. d. Bergbauk. Th. III. S. 198 f.

dert auf dem Harze Sachs hießen) wurden mit mechanischen Vorkehrungen zum Selbst-Schütteln verbunden. Man nannte sie von der Zeit an Räterwerke, Rätermaschinen (eigentlich Räderwerke, Rädermaschinen). Die Bewegung kam von dem Däumlinge einer Welle her, der sie mittelst der Rätterstänge bis zum Siebe hin fortpflanzte.

§. 25.

Die ersten Menschen mußten bald einsehen, daß ein Feuer desto lebhafter brennt, je mehr Luft man ihm zuführt; und je lebhafter das Feuer brennt, desto leichter kommen Metalle und andere Körper im Fluß. Die älteste Art des Anfachens geschah ohnstreitig mit einem Stück Haut, oder mit Baumblättern, oder mit einem dichten grünen Zweige. Man fand aber auch bald ein Rohr geschickt dazu, womit man die Luft in das Feuer hineinbließ. Dadurch war man im Stande, den Luftstrom besser zu concentriren, und ihn an diejenige Stelle des Feuers gelangen zu lassen, wo er am nöthigsten war. Aber da man es sehr unbequem, für den Körper anstrengend und doch zu manchem Behuf des Schmelzens, Glühens ꝛc. nicht würksam genug fand, durch Blasen mit dem Munde Luftsäulen aus der Röhre herauszustoßen, so verfiel man auf eine bessere und bequemere Vorrichtung, vermöge welcher durch einen bloßen Druck mit der Hand unaufhörlich eine Menge Luft aus einem Behältnisse zu der damit communicirenden Röhre herausgetrieben werden konnte; ich meyne die ledernen Blasebälge.

Schon sehr früh scheinen die ledernen Blasebälge, welche man mit der Hand auf- und niederzieht, den Griechen bekannt gewesen zu seyn. Auch in

 Schmelz-

Schmelzhütten setzte man große Bälge dieser Art durch einen Zug mit der Hand, wie unsere jetzigen Schmiedebälge, in Bewegung. Und so behalf man sich, in großen Hüttenwerken mit einem beträchtlichen Aufwande von Menschenkraft, bis gegen den Anfang des vierzehnten Jahrhunderts.

Ohngefähr um diese Zeit kommen die ersten Blasebälge vor, welche von Wasserrädern in Aktivität gesetzt werden. Man legte gewöhnlich zwey Bälge neben einander, wovon der eine zu der Zeit Luft schöpft, wo der andere bläßt, damit der Luftstrom so viel wie möglich ununterbrochen ins Feuer geht. Man gab der Welle des Wasserrades eine Kurbel mit einer Lenkstange, die mit Hülfe einer Kette und einer eignen Welle die Bälge abwechselnd auf- und niederzog. Lieber wandte man jedoch eine Welle mit Däumlingen dazu an, die den einen Arm eines Hebels hinaufdrückten, dessen anderer Arm durch eine Kette mit dem Balgdeckel verbunden war.

§. 26.

An den ledernen Bälgen, die selbst jetzt noch in manchen Hütten gebraucht werden, entdeckte man schon vor einigen Jahrhunderten mehrere Unvollkommenheiten. Da nämlich bey sehr großen Bälgen eine sehr große Menge Luft zusammengedrückt wird, so sind diese Bälge dem Zerreißen leicht ausgesetzt. Sie erfordern eine sorgfältige Wartung, viele kostbare Ausbesserungen, und dauern dennoch nicht über sechs oder sieben Jahre. Das Leder muß häufig geschmiert werden, wenn es nicht leicht brechen soll; und sowohl Wasser, als Feuer kann ihnen leicht einen Schaden beybringen. Dieses Alles hat mehrere thätige Köpfe

ange-

angestrengt, eine neue Art von Bälgen zu erfinden; und so verfiel man denn endlich auf die hölzernen Blasebälge.

Die hölzernen Bälge bestehen aus zwey hölzernen Kasten, wovon der oberste sich über dem untersten auf und nieder bewegen läßt, ohngefähr so, wie man den Deckel einer Dose, die ein Scharnier hat, auf- und zumacht. Nur sind bey den Bälgen die Ränder des obersten Kastens so breit, daß sie, selbst bey der stärksten Erhebung, den untern Kasten immer genau zwischen sich behalten. In dem Boden des untersten Kastens befindet sich eine Klappe, durch welche, beym Aufwärtsziehen des obern Kastens, Luft in den innern Raum dringt. Diese Luft wird beym Niederdrücken des obern Kastens zu der Röhre oder Deute herausgetrieben. Das Auf- und Niederziehen des Kastens läßt man auf ähnliche Art, wie bey den ledernen Bälgen, mittelst einer Kette durch Däumlinge verrichten. Solche hölzerne Bälge halten wohl zehnmal so lange und noch länger als die ledernen: Sie bedürfen nur selten und keiner so kostspieligen Reparatur; ihre Würkung ist viel stärker, gleichförmiger, und läßt sich auch nach Umständen mäßigen: Kein Wunder, daß sie die ledernen Bälge in den meisten Hütten nach und nach verdrängten [29].

§. 27.

[29] Beschreibungen und Zeichnungen von hölzernen Bälgen findet man in:

Schlüter's Unterricht von Hüttenwerken. Braunschweig 1738. Fol. S. 51.

H. Calvör, Beschreibung des Maschinenwesens auf dem Oberharze. Th. II. Braunschweig 1763. Fol. S. 162 f.

Memoires sur l'Art de fabriquer le fer, par Mr. Grignon. Paris 1775. 4. p. 199.

 Trai-

§. 27.

In Teutschland, dem Vaterlande der Maschinen, wie es selbst die Franzosen nennen [30]), sind die hölzernen Blasebälge erfunden worden. Dieß müssen ebenfalls die Franzosen, z. B. Grignon, zugestehen. Obgleich Agricola, der im Jahr 1555 starb, nie von hölzernen Bälgen geredet hat, und obgleich Reyher die Erfindung derselben den Gebrüdern Schelhorn aus dem Coburgischen, zu Anfange des siebzehnten Jahrhunderts [31]), Schlüter aber sie einem Bischofe zu Bamberg zuschreibt [32]), so ist es doch viel wahrscheinlicher, daß Hans Lobsinger, ein Künstler zu Nürnberg, sie schon vor der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts erfunden hat. Doppelmayr erzählt von diesem Lobsinger unter andern, daß er kleine und große Blasebälge ohne Leder von purem Holze zu machen verstanden hätte, die mit Nutzen in großen Schmelz- und andern Hütten gebraucht werden konnten [33]).

Auf dem Harze sind die hölzernen Bälge frühzeitig eingeführt worden. Im Jahr 1621 ließ sich Ludwig Pfannenschmidt aus Thüringen zu Ostfels

Traité de la fonte des mines par le feu du charbon de terre, par Mr. *de Genssane*. Vol. I. Paris 1770. 4. p. 96 f.

Von hölzernen Blasebälgen; im Leipziger Intelligenzblatt vom J. 1784. S. 344.

30) Z. B. Grignon a. a. O.

31) *Sam. Reyher*, Prof. Dissertatio de aëre. Kilon. 1669. 4. — Neue Ausg. Hamb. 1725. 4. p. 67.

32) Schlüter a. a. O.

33) G. Doppelmayr's Nachricht von Nürnbergischen Gelehrten und Künstlern. S. 292.

felde bey Goslar nieder, und fing da an, hölzerne Blasebälge zu verfertigen. Die dortigen Balgmacher waren darüber so aufgebracht, daß sie ihm den Tod schwuren. Aber die Obrigkeit beschützte ihn. Sein Sohn setzte das väterliche Gewerbe fort; und so blieb es auch bey dessen fernern Nachkommen. Der alte Pfannenschmidt erhielt für die Wartung und Besserung der hölzernen Bälge anfangs 50 Rthlr. jährlich. Im Jahr 1641 aber mußte er mit 40 Rthlr. zufrieden seyn, weil man sah, daß er wenig Mühe damit hatte [34]. Im Jahr 1651 zahlte man ihm für ein Paar neue Bälge 30 Rthlr. Dieser Preis ist in den neuern Zeiten bis auf 20 Rthlr. heruntergesunken. — Am Ende des siebzehnten Jahrhunderts sind die hölzernen Bälge von einem Teutschen nach Frankreich, und zwar nach Berry, Rivernois und Franche Comté gebracht worden [35]. In England kannte man sie damals noch nicht [36]. Aber bald nachher wurden sie auch in diesem Lande eingeführt.

§. 28.

In Teutschland hat man diese hölzernen Bälge, die auch wohl Kastengebläse hießen, nach und nach besser, größer und würksamer eingerichtet [37]. Man hat ihren Hub auf 4, auch wohl auf 5 Fuß

34) Calvör a. a. O.

35) Pariser Kunsthistorie. Th. II. S. 104.

36) D. Becher's närrische Weisheit und weise Narrheit. Frankfurt 1683. 12. S. 113.

37) S. unter andern: J. F. le Petit, von Verbesserung der Balgmaschinen; im Hamburgischen Magazin. Bd. X. S. 1 f.
Beschreibung einiger neuen Blasebälge; in der Stuttgarter Realzeitung. 1756. S. 963 f.

5 Fuß gebracht. Solche würksame prismatische Kastengebläse legte der Maschinendirector Friedrich im Jahr 1792 auf dem Harze an. In Oberschlesien baute der Stahldirector Voß die Bälge auf eben dieselbe Art. Gewöhnliche kleine Däumlinge setzten sie mittelst krummer Leitärme in Bewegung. Man fand aber doch, daß, wenn der Hub zu stark wurde, die Maschine leichter zu Schaden kam.

In Frankreich, wo man es sich ebenfalls angelegen seyn ließ, das Hüttenwesen zu vervollkommnen, hatten schon zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts mehrere einsichtsvolle Männer, als Ragnes [38]), Terral [39]), Peilhou de Faret [40]) und Gautier [41]) verschiedene neue Einrichtungen der Gebläse bekannt gemacht. — Wie gern die Franzosen auch späterhin fremde Erfindungen und Verbesserungen in diesem Fache aufnahmen, lehrt die Folge dieses Abschnitts.

§. 29.

Die Bildung der Däumlinge oder Wellfüße, welche das Aufziehen und Niederdrücken der Bälge

Von hölzernen Blasbälgen; im Leipziger Intelligenzblatt. 1784. S. 344 f.

[38]) Observations sur un soufflet d'une nouvelle construction, par *Ragnes*; in den Mémoires de Paris. 1728. p. 108 f.

[39]) *Terral*, Observations sur un soufflet pour les fourneaux à fonderies; in den Mém. de Paris. 1729. p. 92 f.

[40]) Machine pour faire aller les grands soufflets des fourneaux des mines de fer, dans le tems que l'eau vient à manquer, par *Peilhou de Faret*; Mém. de Paris. 1733. p. 99 f.

[41]) Soufflets à deux vents, inventés par Mr. *Gautier*; in den Mémoires de la Societé de Nancy. Tom. II. p. 285.

Bälge verrichten, war keinesweges gleichgültig, wenn der Hub möglichst leicht und gleichförmig seyn sollte. Vor dem achtzehnten Jahrhundert bekümmerte man sich wenig hierum. Man rundete die Däumlinge nach einem Cirkelbogen, oft auch nach einer unbestimmten krummen Linie ab. In den neuern Zeiten fand man erst, daß die Epicykloide diejenige krumme Linie sey, welche sich am besten zur Construction der Wellfüße schickte.

Verschiedene Bergwerksverständige sind jedoch wieder darin einstimmig, daß bey zwey Bälgen, wo der andere zu blasen anfangen muß, ehe der erste aufhört, die kreisförmig abgerundeten Däumlinge einen gleichförmigern Hub geben. Auf jeden Fall aber ist die epicycloidische Gestalt wenigstens dann jeder andern Figur vorzuziehen, wenn die Wellfüße unmittelbar auf den Balgdeckel streichen. Dazu ist denn freylich immer eine größere Geschwindigkeit des Wasserrades nöthig. Und da der eine Balg nicht eher zu blasen aufhören muß, bis der andere schon wieder angefangen hat, so kömmt immer ein Zeitpunkt, wo beyde Bälge zugleich blasen. Damit nun dieses sogenannte Kreuzgebläse nicht stärker werde, als vorher, wo ein Balg allein bließ, so muß der erste Balg seinen Druck allmälig vermindern, sobald der andere zu blasen anfängt. Deswegen fand man es nothwendig, für dieses Kreuzgebläse vom höchsten Hube des Balges 3 bis 4 Zoll abzuziehen.

§. 30.

In Rücksicht der Gestalt sowohl, als der Wahl der Materie und Befestigungsart der Däumlinge; so wie der Balgmaschinen und Hüttenwerke überhaupt

verdanken wir den Schweden sehr viel, vorzüglich dem Polhem, Rinman, Elvius, Holmgren, Hårleman u. A. [42]). Dauerhaft und gut ließen sie die Däumlinge aus Gußeisen mit einem Ringe verfertigen, der um die Radwelle zu liegen kam. Rinman machte denjenigen Theil, welcher nach der Epicykloide abgeründet werden sollte, (den sogenannten Kropf oder Frosch) von Birkenholz, und legte

42) Von Verbesserung der Balgmaschinen bey Hüttenwerken; im Hamburgischen Magazin. Bd. X. Hamburg 1752. 8. S. 3 f.

S. Rinman, wie die Hammerwerke dadurch zu verbessern sind, daß man die Hebarme und Kämme zum Gebläse außen an die Radwelle befestigt; in den Abhandlungen der Kön. Schwed. Akad. d. Wissenschaften. Bd. XX: Hamburg u. Leipzig 1759. 8. S. 20 f.

S. Rinman's, neuere Untersuchungen von Hebarmen aus Gußeisen; in den Abhandl. d. K. Schw. Ak. d. Wiss. Bd. XXXVI. S. 305 f.

D. Holmgren, die Art Hebarme und Kammen von Gebläseräddern mit geschmiedeten eisernen Ringen außen an die Radwelle zu befestigen; Abhandlungen d. Schwed. Akad. Bd. XXI. 1762. S. 175 f.

P. Hårleman, Erfindung, die Kammen der Gebläseräder zum Gußeisen außen an die Radwelle zu befestigen; in den Abhandl. d. Schwed. Ak. Bd. XXII. S. 35 f.

Bergwerks-Lexicon af *Sven Rinman*. D. I. Stockholm 1788. 4. p. 351 f.

Garney, Handledning uti Svenska Masmåsteriet. Stockholm 1791. 4. p. 287. (Uebers. von J. G. L. Blumhof. Freyberg 1801. 8.)

S. Rinman, Afhandling rörande mechaniquen, med tillampning i synnerhet til Bruk och Bergwerk. T. II. Stockholm 1794. 4. p 238 f.

Ueber die rechte Construction der Wellfüße oder Kämme zu einem gleichförmigen Gebläse, besonders bey Hohöfen und Frischheerden; nach Rinman, Elvius ꝛc. entworfen von J. G. L. Blumhof, mit Zusätzen von C. H. Stünkel. Leipzig 1800. 4.

legte geschmiedete eiserne Klammern herum. Die meisten zwenhübigen Wellfüße auf den Harzer Hütten wurden einzeln gegossen, und durch Einlochung und Verkeilung in ihrer Welle befestigt. Ringe oder Kränze zu den Däumlingen sind aber bey nicht sehr starken Wellen durchaus nothwendig.

§. 31.

Die Engländer, welche in der Schmelzkunst so große Fortschritte gemacht hatten, richteten ihr Augenmerk auch auf die Gebläsemaschinen, um diese zu vervollkommnen. John Wilkinson's Name ist gewiß Niemanden fremd, der von der Indüstrie der Engländer im Fache des Metallwesens gehört hat. Die hydrostatischen Cylindergebläse gehören nicht unter die geringsten Erfindungen, welche wir England zu verdanken haben. Diese Cylindergebläse vereinigen sehr viele Vortheile in sich. Zwey Luftcylinder lassen sich in zwey Wassergefäßen auf und nieder bewegen. Bey dieser Aktion dringt ein Luftstrom durch eine gewisse Röhre in den Ofen, während ein anderer durch eine andere Röhre wieder in den Luftcylinder geht. Die Röhren sind mit Klappen versehen. — Dieses Gebläse giebt einen ununterbrochen fortwürkenden Luftstrom.

Hydrostatische Gebläse hatte man übrigens schon im siebzehnten Jahrhundert gekannt. Mariotte erwähnt ihrer schon [43]). Der Franzose Grignon behauptete, daß sie im Jahr 1640 in Italien erfunden worden wären. Vor ohngefähr vierzig Jahren benutzten die Franzosen zu Cha-

43) *Mariotte*, Traité du mouvement des eaux. Paris 1686. 8.

Chatel-Naudren die Wassertrommel als Blasvorrichtung in Schmelzhütten [44]). Diese Vorrichtung hatte man schon lange Zeit als Wettermaschine (zum Hineinführen frischer Luft in Gruben) auf den Harzer Bergwerken benutzt, und ihr Gebrauch als Blasmaschine konnte unmöglich lange verkannt werden. Danican, der sie zu diesem Behuf in Frankreich einführte, wird von Einigen Erfinder derselben genannt; Andere behaupten, daß dieser Danican die erste Idee aus einem alten spanischen Buche genommen habe [45]). Aber vermuthlich hat er sie zuerst von Teutschen kennen gelernt. Eine große Kufe ist in ein weniger tiefes aber etwas weiteres Behältniß umgestürzt. In der Kufe wird Luft durch Wasser versperrt und zusammengedrückt, so daß sie keinen andern Ausweg findet, als in die unten seitwärts angebrachte Röhre. — Der Schwede Triewald gab vor funfzig Jahren ähnliche hydrostatische Gebläse an [46]).

§. 32.

Wie ungleich nutzbarer und bequemer sind jedoch die englischen Cylindergebläse! Herr Joseph Baader in München, der sich in England von diesem Gebläse genaue Kenntniß verschaffte, machte es auch in Teutschland bekannt, und stellte getreulich die Vortheile desselben dar. So theilt z. B. das

44) *Barshes*, sur les soufflets par la chûte de l'eau; in den Mémoires de l'Acad. de Paris. 1760. Tom. III. p. 378. Math. et Ph.

45) Grignon a. a. O.

46) Sammlung nützlicher Maschinen und Instrumenten etc. Nürnberg. Fol. S. 45 f. Martin Triewald's Wasserbälge.

das englische Cylindergebläse selbst den weichsten Holzkohlen eine lebhaftere, gleichförmigere Glut mit; so giebt es zu einer reinern Schlacke Veranlassung, und verhütet die Nothwendigkeit des öftern Ofen-Ausblasens. Dieß beweisen verschiedene Eisenhütten in England, die wohl sieben Jahre lang gut und ununterbrochen fortgehen, ehe sie ausgeblasen zu werden brauchen.

Manche Hindernisse standen aber in Teutschland der Einführung dieser Maschine entgegen. Sie war allerdings nicht wenig kostbar, da an ihr alle Theile von gegossenem Eisen seyn mußten. Es war auch sehr schwer, alle diese Theile auf einer teutschen Hütte selbst verfertigen zu lassen, besonders die langen Cylinder, welche die Engländer so gut zu gießen und so genau und glatt auszubohren verstanden. Außerdem weiß man ja auch, welche Umstände es oft in Teutschland macht, etwas Altes abzuschaffen, und etwas Neues und Besseres einzuführen, zumal wenn dabey Schwierigkeiten, wie die obigen, anzutreffen sind.

In Frankreich wußte man den Werth der Cylindergebläse bald zu schätzen. Zu Marche-sur-Meuse erbaute man zwey derselben, die durch den Druck einer Wassersäule in Bewegung gesetzt werden. Auch zu Creuzot ohnweit Montcenis legte man ein Wassergebläse an, das man durch eine Dampfmaschine betreiben ließ. Und so entstanden in Frankreich nach und nach noch mehrere[47]). — Die Theorien und Beschreibungen, die in der Folge über das Cylindergebläse zum Vorschein kamen, dienten dazu,

die

[47]) Journal des mines, publié par le Conseil des mines de la Republique. An. IV. Nr. 12-21. Paris. 8. *Baillet*, description des soufflets cylindriques &c.

die Würkungsart dieser Maschine besser einzusehen, und einzelne Theile derselben zu vervollkommnen [48]).

§. 33.

Der schon genannte einsichtsvolle Mechaniker Baader erfand vor vierzehn Jahren ein neues Cylindergebläse, welches die wesentlichen Vortheile der englischen Gebläse mit einer wohlfeilen und leichten Construction verbindet, und in Teutschland viel leichter als das englische Gebläse anzuwenden war. Es übertrifft das englische Gebläse noch an Dauer und an Kraftersparniß [49]). In verschiedenen teutschen Hütten wurde bald die Wichtigkeit dieser Erfindung anerkannt.

Baader selbst legte sein Gebläse auf Anrathen des Preußischen Ministers von Heinitz in den Schwarzkupferhütten zu Rothenburg an der Saale an; und fast zu derselben Zeit, nämlich im Jahr

48) Jos. Baader, Theorie des englischen Cylindergebläses; in den Neuen philosophischen Abhandlungen der Bayerschen Akademie. Bd. VII. München 1797. 4. S. 121 f.

K. Chr. Langsdorf, Handbuch der Maschinenlehre. Bd. I. Altenburg 1797. 4. S. 284 f.

K. E. von Moll, Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde. Bd. II. Salzburg 1798. 8. S. 372 f. Bd. III. 1799. S. 332.

J. H. M. Poppe, Encyclopädie des gesammten Maschinenwesens. Th. I. Leipzig 1803. 8. S. 575 f.

J. Baader, Beschreibung und Theorie des englischen Cylindergebläses, nebst Vorschlägen zur Verbesserung dieser Maschine. München 1805. 4.

49) J. Baader, Beschreibung eines neu erfundenen Gebläses. Göttingen 1794. 4.

Bergmännisches Journal von Köhler und Hoffmann. Jahrg. VI. Bd. II. Freyberg 1794. 8. S. 520 f.

Jahr 1794, wurde ein solches Gebläse zu Lauchhammer bey Mückenberg in der Oberlausitz auf der Eisenhütte des Grafen von Einsiedel unter der Anleitung des Inspectors Köhler in Dresden erbaut. Dasselbe geschah auch im Jahr 1799 zu Weyherhammer in der Oberpfalz. Alles ging vortrefflich, troß der Widersacher und Tadler, die selbst zu öffentlichen Abmahnungen schritten [50]).

Hiemke, der in der Kolonie Surinam lebte, schlug für die dortigen Schmelz- und Schmiedewerke erst vor wenigen Jahren ein hydrostatisches Gebläse vor, welches er mit einigen Abänderungen von dem englischen Cylindergebläse entlehnt hatte. Er konnte an seinem Gebläse den gleichförmigen Luftstrom nach Erforderniß stärker und schwächer machen; und die Maschine war für Surinam vorzüglich auch deswegen sehr nußbar, weil dort die ledernen Bälge in kurzer Zeit von der Luft aufgelößt und unbrauchbar werden [51]). — Kleine hydrostatische Gebläse für Schmie-

50) Ueber Hohofengebläse mit Wasserliederung, von C. H. Stünkel; im Journal für Fabrik rc. Bd. XIX. Leipzig 1800. 8. October. S. 257 f.

Von dem Gange des neuen Hohofens zu Weyherhammer in der Oberpfalz, und der Würkung des dabey vorgerichteten Baaderschen Gebläses; im Reichs-Anzeiger vom J. 1802. Nr. 53; und im Journal für Fabrik rc. Bd. XVII. Leipzig 1800. May. S. 415 f. — Weitere Nachricht darüber von J. Pindl; im Journal für Fabrik rc. Bd. XXII. Leipzig 1802. Febr. S. 136 f.

Ueber die Vortheile zweckmäßiger Gebläsemaschinen und langen Schmelz-Kampagnen bey Eisen-Hohöfen; nebst Bemerkungen über hydrostatische Gebläse, von Stünkel; im Journal f. Fabrik rc. Bd. XXIV. 1803. Jan. S. 1 f.

51) Hiemke, Beschreibung eines neuen Gebläses für Schmelzhütten und Schmieden rc. 1807. 8.

Schmieden hat der Engländer Hornblower angegeben [52]).

§. 34.

Im achtzehnten Jahrhundert hat man auch Blasemaschinen erfunden, woben Wasser, in Dämpfe aufgelößt, die Stelle der Blasebälge vertritt. Man fand diese nicht bloß zum Schmelzen, sondern auch zum Löthen sehr brauchbar [53]). Noch schneller lernte man nicht bloß Metalle, sondern auch solche Körper, welche bis dahin jeder Würkung des Feuers unserer Oefen widerstanden hatten, durch einen Strom reiner Lebensluft (Sauerstoffgas) schmelzen. Man konnte dazu im Kleinen eine Blase mit communicirender Röhre anwenden. Es dienten dazu aber auch sowohl im Großen als im Kleinen künstlichere Vorrichtungen, wie sie Ermann, Göttling u. A. angegeben haben [54]).

§. 35.

52) Description of an hydraulik bellow for smith's forge, by *J. C. Hornblower*; in *Nicholson's* Journal of natural philosophy &c. 1802. March. p. 219.

53) Versuche, das in Dünste aufgelößte Wasser beym Schmelzen, statt der Blasebälge, anzuwenden, vom Bergrath Gellert in Freyberg; in A. W. Köhler's bergmännischem Journal. Freyberg 1789. Bd. I. S. 93 f.

54) J. A. F. Göttling, Beschreibung verschiedener Blasemaschinen. Erfurt. 4. — Acta Academiae Elector. Moguntin. scient. util. quae Erfurti est, ad 1782–1783. 4.

Beschreibung einiger zum Gebrauch der dephlogistisirten Luft bey dem Blaserohr und Schmelzfeuer eingerichteten Maschinen, sammt einer Anweisung sich die dephlogistisirte Luft in Menge zu verschaffen. Tübingen 1785. 8.

Er-

§. 35.

Alle Anstalten, die Metalle auf eine bequemere Art aus den Erzstufen zu bringen, wurden seit der Wiederherstellung der Künste und Wissenschaften verz vollkommnet. Dabey war denn auch nicht selten eine Ersparniß der Feuerung beabsichtigt. Man hatte zwar schon im vierzehnten Jahrhundert und früher sogenannte Saigerhütten, worin man aus dem silberhaltigen Kupfer das Silber mittelst hinzugesetzten Bleyes zu trennen im Stande war. Im Jahr 1492 aber legten die Gebrüder Hans und Georg Allenbeck eine solche Saigerhütte zu Freyberg an, worin sie aus dem Kupfer neben dem Silber auch anderes Erz erhalten konnten. Vermuthlich ist diese Saigerhütte im Grünthal diejenige, welche im Jahr 1584 von Markus Utmann an den Kurfürsten August von Sachsen verkauft wurde. Bis gegen das Ende des sechszehnten Jahrhunderts hielt man diese Saigerkunst geheim. Im Jahr 1561 verbesserte ein Rathmann Christoph Krupholz das Erzbrennen im Joachimsthal so, daß nun die Hälfte an Kohlen und Hüttenkosten erspart wurde. Sebald Schwärzer, der im Jahr 1598 als Berghauptmann in Joachimsthal starb, hatte sich durch seine zweckmäßigen Anordnungen vielen Ruhm erworben. Im achtzehnten Jahrhundert hatte sowohl das sächsische Erzgebirge, als auch der Harz mehrere treffliche Männer bey seinen Anstalten.

§. 36.

Ermann, Versuch einer Schmelzkunst durch Hülfe der Feuerluft oder Lebensluft. 1787. 8.

§. 36.

Auch die Oefen selbst, worin das Schmelzen verrichtet wird, erhielten nach und nach eine zweckmäßigere Gestalt und Einrichtung. Ein solcher Ofen muß das Brennmaterial gut und bequem aufnehmen; er muß die Hitze gut auf diejenigen Stellen hinwerfen, wo die zu schmelzenden Körper liegen; er selbst darf dabey weder schmelzen, noch bersten, noch ausschlagen; er muß aber auch ein schlechter Leiter für die Wärme seyn, um die Hitze nicht leicht durch sich hindurchzulassen. Auf die Mittel, wodurch alle diese Vortheile zu erreichen sind, ist man erst nach und nach gekommen. Und doch ist man über manche dabey anzuwendende Grundsätze noch nicht ganz einig, z. B. was die Gestalt des Ofens betrifft. Mancher will ihn z. B. kugelförmig gebaut haben, ein anderer cylinderförmig, wieder ein anderer parabolisch gewölbt rc. Ein jeder für sich kann Recht haben, wenn man bedenkt, daß jeder vielleicht in der Methode des Schmelzens selbst von dem andern abweicht. Die ältesten Oefen waren diejenigen mit freyen Luftzügen, welche auch in der Folge und zwar bis auf jetzige Zeiten zu manchem Behuf noch immer (als Glasöfen, Reverberiröfen rc.) beybehalten wurden. Solche Oefen sind in den neuesten Zeiten, unter andern von Engländern [55]), verschiedentlich abgeändert und verbessert worden.

§. 37.

Daß zum Schmelzen streng flüssiger Erze, z. B. der Eisenerze, Holzkohlen am vorzüglichsten sind, weil Stein-

[55]) Z. B. von Muschet. S. *Tilloch's* Philosophical Magazine. Vol. V. p. 40 f.; Vol. VI. p. 60. 113. 362 f.; Vol. XV. p. 245 f.

Steinkohlen das Metall gemeiniglich spröde machen, war eine Erfahrung von nicht geringer Wichtigkeit. — Zuschläge, Schmelzungsmittel oder Flüsse, welche das Schmelzen erleichtern, hat man schon in ältern Zeiten gekannt [56]).

Zu manchem Behuf, z. B. als Zuschlag beym Schmelzen der Silber- und Bleyerze, ist das Eisen schon längst gekörnt worden, und zwar dadurch, daß man es flüssig in Wasser tröpfeln ließ. Ein großes Körn- oder Granulirwerk zum Körnen des Eisens wurde im Jahr 1772 auf dem Harze angelegt. Mehrere Centner geschmolzenes Eisen werden nämlich durch eine dick mit Kohlengestübe bestreute Rinne in ein großes mit Wasser angefülltes Gefäß geleitet, das in die Erde gesenkt, und mit Eisen ausgeschlagen ist. In diesem Gefäße wird das flüssige Eisen dadurch in eine große Menge Körner zertheilt, daß man es unaufhörlich mit eisernen Rührhaken rührt.

§. 38.

Sehr merkwürdig sind die Amalgamirwerke, oder diejenigen großen Anstalten, worin das Gold und Silber in großer Menge durch Hülfe des Quecksilbers aus den Mineralien gebracht wird, welches sonst gewöhnlich nur mittelst eines starken Feuers geschieht. In dem mittägigen Amerika war ein solches Verfahren, das Gold und Silber aus den Erzen zu trennen, schon lange von den Spaniern erfunden und aus-

[56]) Die Geschichte mancher Schmelzungsprocesse, z. B. der Erden und Steine zu Glas, Procellan ꝛc., und mancher Schmelzungsgefäße, als der Tiegel, Häfen ꝛc. kömmt an andern Stellen vor.

ausgeübt worden. Aber erst in den neuern Zeiten wurde diese nützliche Methode in Europa eingeführt.

Der Kayserl. östreichische Hofrath von Born war der erste, welcher in unserm Welttheile ernstliche Untersuchungen über die Amalgamation anstellte, die zur Freude aller Bergwerkskundigen so glücklich ausfielen, daß in den östreichischen Staaten bald verschiedene Amalgamirwerke errichtet werden konnten [57].

Der sächsische Bergrath Gellert wurde durch des Herrn von Born's Bemühungen aufgemuntert, ebenfalls Versuche über das Amalgamiren anzustellen. Er ging darin noch viel weiter als sein berühmter Vorgänger; und erst durch Gellert's Experimente wurde der Nutzen der Amalgamation recht sichtbar. Allerdings war die vom Hrn. von Born eingeführte Methode dem Schmelzen vorzuziehen; allein ohne Hülfe des Feuers konnte dieser verdiente Mann die Amalgamation doch nicht zu Stande bringen. Auch Gellert ahmte anfangs diese Methode nach. Da es aber am Tage war, daß das kalte Anquicken viel vortheilhafter seyn mußte, als das warme, weil man bey jenem viel Holz, viele Arbeiter und eine Anzahl kupferner Kessel spart, so setzte dieser geschickte Metallurge seine Versuche so lange fort, bis er endlich das Glück hatte, die kalte Amalgamation

57) J. v. Born, über das Anquicken der Gold- und Silberhaltigen Erze ꝛc. 1786. 4. (Ist auch ins Englische, Französ. u. Schwed. übers.)

J. J. Ferber, Nachricht von dem Anquicken der Gold- und Silberhaltigen Erze, Kupfersteine ꝛc. in Ungarn und Böhmen. Berlin 1787. 8.

Ist es vortheilhafter, die Silberhaltigen Erze anzuquicken, als sie zu schmelzen? Von mehreren Berg- und Schmelzwesensverständigen. Leipzig und Wien 1787. 8.

mation zu erfinden. Und da alle ferneren Versuche über das kalte Anquicken den Wünschen aller sächsischen Bergwerksverständigen gänzlich entsprachen, so wurde auf der Halsbrücke, einem Dorfe bey Freyberg, das treffliche Amalgamirwerk angelegt, welches noch immer in voller Thätigkeit ist, und mit Recht für das größte kalte Amalgamirwerk in Europa gehalten wird.

Bey diesem Amalgamirwerke befinden sich eigne Maschinen, durch welche man das Auflösen der edlen Metalle in Quecksilber erleichtert und eine genaue Vereinigung derselben zu der breyartigen Masse bewürkt. Diese Maschinen bestehen aus einer Mahlmühle, auf welcher das gepochte, geröstete und gesiebte Erz fein durchmahlen wird, und aus einer Quickmühle, welche das gemahlne Erz genau mit dem Quecksilber vereinigt. Jedes Wasserrad setzt nämlich vermöge gezahnter Räder auch ein Stirnrad in Bewegung, an dessen Welle große hohle Cylinder, sogenannte Amalgamirfässer, befestigt sind. In diesen Fässern wird das Erz, das Quecksilber und eine gewisse Quantität Wasser durch einander bewegt. Das Quecksilber nimmt dann nach einigen Stunden das Silber aus dem Erzmehle an sich; das Silber aber wird hernach durch Ausglühen völlig rein von dem Quecksilber geschieden [58]). So amalgamirt man in diesem großen Amal-

[58]) G. W. Ortmann, kurze Geschichte der Amalgamation in Sachsen; in A. W. Köhler's Bergmännischem Journale. Freyberg 1788. 8. Bd. II. S. 573 f. — Widenmann's Brief an Gellert über die Amalgamation in Joachimsthal. Ebendas. S. 693 f. — Berichtigung dieser Nachrichten über das Amalgamirwerk zu Joachimsthal in Böhmen, vom Bergrath Rößler in Prag. Ebendas. 1789. Bd. II. S. 825 f.

Amalgamirwerke jährlich 60,000 Centner Erz, welche 30,000 Mark Silber abwerfen [59].

§. 39.

Eisen wurde schon von den Alten zu den allernützlichsten Geräthschaften, zu Ackergeräthen, Hausgeräthen, Waffen u. d. gl. angewandt. Die Kunst Eisen zu härten und Stahl zu verfertigen, war frühzeitig erfunden worden. Die Griechen ließen den Stahl, welcher wegen seiner vorzüglichen Eigenschaften bessere und dauerhaftere Sachen als Eisen gab, von den Chaliben, einem Volke in Cappadocien, nach andern Nachrichten aber aus der Gegend eines Flusses Chalybs, in Spanisch-Gallicien, kommen. Aber nicht Alles wurde damals ganz aus Stahl verfertigt, sondern viele Sachen, z. B. schneidende Werkzeuge, wurden oft nur verstählt, wie dieß noch gegenwärtig bey uns geschieht. — Die Athenienser machten sich vorzüglich durch die Verfertigung der stählernen Degenklingen und anderer stählernen Waffen berühmt.

Der Stahl der Alten war geschmeidig und dehnbar, und zwar sogenannter Schmelzstahl oder Roh-

Kurze Beschreibung aller Amalgamir- und Schmelzarbeiten, welche jetzt in den Amalgamir- und Schmelzhütten an der Halsbrücke bey Freyberg im Gebrauche sind, von J. P. Fragoso de Siqueira. Dresden 1800. 4. (Französisch und deutsch.)

J. H. M. Poppe, Encyclopädie des gesammten Maschinenwesens. Th. I. Leipzig 1803. 8. S. 33 f.

59) Die übrige Geschichte von der Absonderung des Fremdartigen im Golde und Silber durch andere metallische Zusätze und durch die Oxydation werde ich weiter unten bey der Geschichte der Probirkunst abhandeln.

Rohstahl, den sie durch Schmelzen aus Roheisen erhielten. Schon Aristoteles beschreibt diese Art der Stahlbereitung. Die Härtung des Stahls durch Ausglühen und plötzliches Eintauchen in Wasser finden wir unter andern beym Homer gedacht. Feinere Stahlwaaren wurden sogar schon in Oehl (§. 44) abgelöscht. Aber nicht bloß im Kleinen fand eine solche Stahlbereitung statt; sondern es gab schon, wie Plinius und Justin berichten, große Stahlhütten.

§. 40.

Nach den Erzählungen des Diodor und Plutarch verscharrten die alten Celtiberier in Spanien das Eisen so lange in die Erde, bis ein großer Theil davon in Rost verwandelt war. Aus den unverrosteten Ueberbleibseln schmiedeten sie die trefflichsten Schwerdter, womit sie leicht Knochen, Schilder und Helme durchhauen konnten. Dasselbe Verfahren ist noch jetzt in Japan gebräuchlich. Mit den Säbelklingen, die man so verfertigt, soll man, ohne Mühe und ohne Schaden der Klinge, einen eisernen Nagel durchhauen können [60].

Ohnstreitig ist dieses Eisen auch dasjenige, welches schon lange unter dem Namen Indianisches Eisen (Azzalum) bekannt war, und wovon Pancirollus erzählt, daß man anderes Eisen damit habe durchschneiden können, daß aber die Kunst es zu verfertigen verloren gegangen sey [61]. Der herrliche

Indi-

[60]) *E. Swedenborg*, de ferro. Dresd. et Lipſ. 1734. Fol. Tom. I. p. 194.
Thunberg's Reise nach Japan. Th. II. S. 122.

[61]) *Guid. Pancirolli*, de rebus deperditis.

Indische Stahl, Wootz genannt, der eine treffliche silberfarbene Politur annimmt, und wovon vor vierzehn Jahren einige Stücke nach England geschickt wurden [62]), bekömmt ohnstreitig eine eigne Zubereitung, die von jener verschieden ist.

§. 41.

Der Schmelzstahl (§. 39.) ist bis auf den heutigen Tag vorzüglich viel in Teutschland, namentlich in Steyermark und Kärnthen, verfertigt worden. Deswegen wird er auch wohl teutscher Stahl genannt. Beym bloßen Schmelzen des Eisens bewürkt man das Verbrennen der Kohle; beym Stahlmachen hingegen darf dieses nicht geschehen; denn Eisen in Verbindung mit Kohlenstoff muß den Stahl bilden. Der Heerd wird deswegen mit kleinen Kohlen oder mit Kohlenstaub umschüttet, den man anfeuchtet und schlägt; das ganze Werk aber wird mit Schlacken bedeckt. — Eine der ältesten Verbesserungen dieser Stahlart rührt von dem Domprobst zu Mainz, Caspar von Fürstenberg, her.

Neuer ist die Erfindung des Cement- oder Brennstahls, oder desjenigen Stahls, welchen man vermöge eines Cementpulvers, womit die Eisenstäbe in die Kiste eines Ofens eingeschichtet werden, durch

[62]) Philosophical Transactions for 1795. Tom. II. p. 322. G. *Pearson's* Experiments and Observations on a kind of steel, called *Wootz*, manufactured at Bombay. — Von einer besondern Stahlart, die zu Bombay unter dem Namen Wootz verarbeitet wird, von Pearson; im Göttingischen Taschenkalender für das Jahr 1796, und in Voigt's Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde. Bd. I. St. I. S. 64 f.

Repertory of Arts and Manufactures. Vol. V. London 1796. 8. p. 45 f.

durch Hülfe eines starken Feuers erhält [63]). Mit der Verfertigung dieses Stahls haben sich bisher die Engländer am meisten beschäfftigt. Aus dem Cemente wurde lange Zeit ein Geheimniß gemacht. Man weiß aber nun, daß es bloß aus Kohlenstaub bestehe, womit sich das Eisen auf eine gleichförmige Art bis in den Mittelpunkt verbinden muß. Hierzu gehören gute Cementiröfen.

Der so zubereitete Stahl zeigt, wenn er aus dem Ofen kömmt, viele Blasen auf der Oberfläche. Man verbesserte ihn durch Strecken mit dem Hammer, und durch nachmaliges Abkühlen in der Luft.

Die Kunst, Stabeisen dadurch in Stahl zu verwandeln, daß man es in anderes geschmolzenes Eisen eintaucht, kannte schon Agricola [64]). Späterhin ist diese Kunst eine Erfindung des Reaumür genannt worden [65]).

§. 42.

Der Cementstahl, welchen die Engländer vor etwa hundert Jahren von einem gemeinen teutschen Arbeiter, Bertram aus der Grafschaft Mark, verfertigen lernten, wurde in England mittelst der Holzkohlen in teutschen Stahl verwandelt, der noch viel bessere Eigenschaften besaß, als der gemeine teutsche Stahl (§. 41.). Ungleich merkwürdiger ist jedoch noch

63) Vom Stahlbrennen; in Crell's chemischen Annalen. 1792. St. 1. S. 554.

64) *Agricola*, de re metallica. Basil. 1561. Fol. Lib. 9. p. 342.

65) *Reaumur*, Art de convertir le fer en acier. Paris 1722. nouv. ed. 1778. p. 245.

noch die Erfindung des geschmolzenen Stahls oder Gußstahls, der um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts zuerst in England bekannt wurde, und der auch bis vor wenigen Jahren in dem alleinigen Besitz der Engländer blieb.

Die Engländer nehmen zum Gußstahl alte Feilen und alle Abfälle von Stahlarbeiten, die sie mit einem glasigten Flusse schmelzen. Sie verfertigen viele feine stählerne Waaren daraus. Die erste Art der Gußstahl-Bereitung war immer noch langweilig; Mashet in Glasgow erfand eine schnellere Methode. Er nahm hammerbares Eisen, that es in einen Schmelztiegel mit einem Zusatz von Kohlenstaub, und verwandelte es so durch Schmelzen in Gußstahl, der entweder sogleich in Formen abgelassen, oder sonst zu allerley Zwecken gebraucht werden konnte. Tiemann auf der Karlshütte bey Eimbeck erfand im Jahr 1804 ebenfalls eine neue Art den Gußstahl zu bereiten, die vor der englischen noch Vorzüge besitzen soll. Dieser Gußstahl soll sich auch recht gut schweißen lassen [66].

Vor ein Paar Jahren erfand auch der Franzose Clouet das Mittel, Gußstahl im Großen so zu bereiten, daß er dem Damascener Stahl ähnlich war. Dieser Damascenerstahl ist ursprünglich eine morgenländische Erfindung, welche zu Damascus in Syrien gemacht seyn soll. Es werden hauptsächlich Säbelklingen daraus gemacht, mit welchen man einen fingerdicken eisernen Nagel muß durchhauen können, ohne daß die Klingen dadurch Scharten bekom-

66) Ueber die Produktion des Roheisens, und die Bereitung des Stabeisens und des Stahls; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XXXI. Leipzig 1806. August. S. 89 f.

kommen. Der Damascenerstahl besteht aus einer innigen Verbindung des Stahls mit Eisen. Man hat ihn seit zwanzig Jahren an verschiedenen Orten nachzumachen gesucht [67]). Aber noch nie ist man im Stande gewesen, ihn von der Güte des ächten türkischen zu erhalten.

Sehr bemerkenswerth war Guyton's Versuch, das Eisen mit Silber und Bley zusammen zu schmelzen, wodurch ein außerordentlich hartes (z. B. zum Zieheisen der Drathzieher nützliches) Metall entstand. Vorzüglich merkwürdig war auch noch die Verstählung mit Gußstahl durchs Schweißen [68]). Diese Erfindung war nicht leicht zu machen, weil der Gußstahl bey der gewöhnlichen Schweißhitze so weich wird, daß er zu schmelzen anfängt, folglich den Hammer nicht verträgt. Erst durch viele Versuche konnte man jenen Zweck erreichen; und dieß geschah, indem man Eisen und Stahl in zwey abgesonderten Feuern erhitz-

[67]) B. F. Herrmann's Beschreibung der Manipulation, durch welche in Steyermark, Kärnthen und Krain der berühmte Brescianer Stahl verfertigt wird. Wien 1781. 8.

Herrmann, von der Bereitung des Damascenerstahls; in Crell's chemischen Annalen 1792. St. 2. S. 99 f.

Beobachtungen und Versuche über Stahl, welcher dem Damascener gleicht, nebst einer leichten Probe, seine Einförmigkeit zu bestimmen, ehe er zu feinen und kostbaren Arbeiten verwandt wird; in *Nicholson's* Journal of natural philosophy &c. Jan. 1798.

Sur la fabrication des etoffes de fer et d'acier, ou des mélanges connus sous le nom d'acier de Damas; in den Annales des Arts et Manufactures. Tom. II. Nr. 4. p. 34 f.

[68]) Verstählung mit gegossenem Stahle; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XVII. Leipzig 1799. 8. Jul. S. 49 f.

erhitzte, dem erstern die gewöhnliche Schweißhitze gab, das andere aber nur weiß glühen ließ. — Einige neue und gute Handgriffe zum Schweißen hat auch der Italiener Baldasare Pozzoli entdeckt [69]). Die Kunst, gegossenes Eisen zu schmieden, ist ebenfalls eine von den vielen Erfindungen der Engländer [70]). Beddoes hieß der Erfinder. Der Teutsche Flicker zu Venedig und der bekannte Prinz Rupert (§. 50.) hatten schon vor ein Paar hundert Jahren allerley Mittel aufgefunden, das Eisen überhaupt geschmeidiger zu machen.

§. 43.

Die Kunst Stahl zu machen überhaupt ist fast in jeder Fabrik mit besondern Veränderungen und Handgriffen begleitet. Daher kömmt es denn auch, daß diese Kunst auf so unterschiedliche Art beschrieben worden ist. Nachdem dieß zuerst ziemlich ausführlich von Reaumür [71]), Bazin [72]), Achates [73]) und Korsemann [74]) geschehen war, so erhielten wir in der Folge die ungleich trefflichern Abhandlungen des Perret [75]) und des Rinman,

[69]) Atti della societa patriotica di Milano &c. Vol. I. Milano 1783. 4. p. 136 f. Ueber die Verbesserung des Stahls.

[70]) Repertory of Arts &c. Vol. VII. p. 383.

[71]) A. a. O.

[72]) Traité sur l'acier d'Alsace, ou l'art de convertir le fer de fonte en acier, par *E. Bazin*. Strasb. 1737. 8.

[73]) *Achates*, Aus allem Eisen Stahl zu machen, und zwar auf eine noch niemals erhörte, leichte, geschwinde und wohlfeile Weise. Nürnberg 1760. 8.

[74]) *G. Korsemann*, om Järnets förwandling til Stal. Abo 1766. 4.

[75]) *J. J. Perret*, Mémoire sur l'acier bec; ouvrage cou-

man [76]), die beynahe alles erschöpften, was damals über die Stahlbereitung erfunden war. Auch Polhem's Unterricht über diese Kunst war nicht zu verachten [77]); obgleich die Belehrungen des Grignon [78]), Guyton de Morveau [79]), des Monrond,

couronné par la Societé de Geneve. 1779. 8. — Mémoires de la Societé établi à Geneve pour l'encouragement des arts &c. Tom. I. Part I. p. 7 f. — Perret's Abhandlung vom Stahle, dessen Beschaffenheit, Verarbeitung und Gebrauch; eine gekrönte Preisschrift, a. d. Französ. (von J. S. Halle). Dresden 1780. 8.

[76]) *Sven Rinman*, Försök till Järnets historia med Tillampning för Slögder och Handwerk. Stockholm. 1782. 4. II Vol. — S. Rinman's Versuch einer Geschichte des Eisens, mit Anwendung für Gewerbe und Handwerker; aus dem Schwed. übers. von J. G. Georgi. 2 Bände. Berlin 1785. 8.
S. Rinman, Anleitung zur Kenntniß der gröbern Eisen- und Stahlveredlung, und deren Verbesserung. Wien 1790. 8.

[77]) C. Polhem, Erinnerung wegen Zubereitung des Stahls; in den Abhandlungen der Königl. Schwed. Akad. d. Wissensch. Bd. I. S. 53 f. — Dessen Patriotisches Testament, oder Unterricht von Eisen, Stahl, Kupfer, Messing &c. Grätz 1769. 4.

[78]) *Grignon*, Mémoire contenant des details, analyses et resultats d'experiences faites en 1780 dans les forges du Comte *de Buffon* en Bourgogne et dans la manufacture royale d'acier, afin de connoitre si le fer françois a la proprieté d'être converti en acier par la voie de cementation; in *Rozier's* Observations sur la Physique. Tom. XX. p. 184 f.

[79]) *L. B. Guyton de Morveau* lettre sur la theorie de la conversion du fer en acier; in *Rozier's* Observ. Tom. XXIX. p. 308 f.

Guy-

roud [80]), des Herrmann [81]), des Körning [82]); des

Guyton de Morveau, über die Umänderung des weichen Eisens zu gegossenem Stahl; aus den Annal. de Chem. T. 31. in L. v. Crell's chemischen Annalen 1800. I. S. 433.

Guyton's Versuche, mittelst des Diamants das geschmeidige Eisen in Gußstahl zu verwandeln, mit einigen Bemerkungen Nicholson's über den Stahl; in Gilbert's Annalen der Physik. Bd. III. St. 1. Nr. 6.

Guyton, Von der Natur und den nächsten Bestandtheilen des Stahls; in Crell's chemischen Annalen vom J. 1788. I. S. 73 f. 156 f.

Supplemens au Memoire de *Guyton* sur la nature de l'acier, par *Hjelm*; in *Rozier's* Observ. Tom. XXXI. p. 169 f.

Guyton, Examen de la conversion du fer en acier; in den Nouv. Mémoires de l'Acad. de Dijon. 1785. p. 406 f.

Guyton, Untersuchung der Thatsachen, welche bey der Theorie von der Verwandlung des Eisens in Stahl zur Grundlage dienen; in Crell's chemischen Annalen. 1792. II. S. 554 f.

80) Perfectionnement dans la fabrique de l'acier, par Mr. *Meyroud*; in Biblioth. phys. économ. 1786. Tom. II. p. 382 f.

81) B. F. Herrmann, über die Erzeugung des Stahls; in Pallas neuen nordischen Beyträgen. Bd. III. S. 354 f. — Ebendess. über den Stahl und die dazu schicklichen Erze; in Crell's chemischen Annalen. 1789. I. S. 195 f. — Ebend. Nachricht von der Eisen- und Stahlmanipulation in Kärnthen; in den Schriften der Berlin. Gesellsch. naturforsch. Freunde. Bd. II. S. 349 f.

Herrmann, Mémoire sur la manière, dont on fait l'acier des mines de fer de la Siberie; in den Nov. Actis Acad. Petrop. Tom. VI. p. 276 sq.

82) *J. M. Körning*, Afhandl. om författningar til befrämjande af godhushallning vid Jern- och Stal-Manufacturer. Upsala 1776. 4.

des Ihlström [83]), des Little [84]), des Cort [85]), des Hartley [86]), des Gazeran [87]), des Franckland [88]), des Collier [89]), des Reynold [90]), des Vandermonde, Monge, Berthollet [91]), des Mushet [92]) und mancher Anderer [93]) viel vollstän-

83) *P. S. Ihlströms* Afhandl. om almänna författningar vid Stal-Verken. Upsala 1783. 4.

84) Little, über die Kunst, Stahl zu machen; aus den Memoirs of the American society of arts etc. in Crell's chem. Annalen. 1790. II. S. 439 f.

85) *H. Cort*, new method of making bar-iron, with raw pit coal &c.; in *Young's* Annals of Agriculture. Vol. XII. p. 361.

H. Cort's process for converting cast-iron into malleable iron; im American Museum. 1787. Sept. p. 261 f.

86) *Dav. Hartley*, letter, respecting Mr. *Cort's* process for converting cast iron into malleable iron; im Columbian Magazine. Vol. II. Suppl. p. 868 f.

87) *Gazeran*, sur la constitution des aciers, et particulièrement sur l'acier naturel; in den Annales de Chemie. Tom. XXXVI. p. 61.

88) On welding Cast-Steel, by *T. Franckland*; in den Philosophical Transactions for 1795. P. II.

89) *J. Collier*, Observations on iron and steel; in *Tilloch's* Philosophical Magazine. Vol. I. p. 46 f.

90) *Reynold's* method of preparing iron for the conversion thereof into steel; in dem Repertory of Arts &c. Vol. XII. London 1800. 8. p. 151.

91) Ueber die Bereitung des Stahls, von Vandermonde, Berthollet und Monge; aus den Annal. de Chemie im Neuen Hannövrischen Magazin. Jahrg. 1800. St. 49. 59; und im Journal für Fabrik. Bd. XXII. Leipzig 1802. Jan. S. 33 f.

92) Tilloch's Philosophical Magazine ist (fast in allen Bänden) voll von Abhandlungen des Mushet über die Verbesserung der Stahlfabriken.

93) Z. B. Angestellte Versuche vom Stahl und dessen wahren Grund und Zubereitung; im Hamburg. Magazin. Bd. XV. S. 38 f.

Neue

ständiger und genauer waren, und über die Stahlmanufakturen ein noch helleres Licht verbreiteten.

§. 44.

Das gemeine Härten geschieht durch Eintauchen des ausgeglühten Stahls in kaltes Wasser. Da die Alten stählerne Werkzeuge hatten, womit sie den Porphyr und andere harte Steine bearbeiteten, so schrieb man die vorzügliche Härte dieser Werkzeuge immer einer eignen Art von Härtung in künstlichem Härtwasser zu; und da man glaubte, daß die Kunst, dieses Härtwasser zu bereiten, verloren gegangen sey, so gab man sich von jeher viele Mühe, sie wieder aufzufinden. Im Jahr 1555 soll dieß würklich dem Cosmus, Großherzog von Toscana, gelungen seyn [94]. Er nahm diese Kunst als ein Geheimniß wieder mit ins Grab.

Nach der Zeit bis auf unsere jetzigen Tage hat man das Härtewasser durch kalt machende Sachen, die man mit Wasser vereinigte, z. B. durch Kochsalz, Sal

Neue Erfindung, Stahl aus Eisen zu machen; in der Stuttgarter Real-Zeitung. 1755. S. 215 f.

Eisen in Stahl zu verwandeln; in den Leipziger Sammlungen. Th. II. S. 934 f.

Von Stahlfabriken; in der Dresdner gelehrten Zeitung. 1765. St. 6.

Mittel, den Stahl zu verschiedenen Arbeiten zuzubereiten; in den Abhandlungen der Petersburger ökon. Gesellschaft. Th. I. S. 80 f.

Ueber die Bereitung des Stahls; aus den Annales des Arts in Voigt's Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde. Bd. III. St. 1. S. 139 f.

94) *Vasari*, le vite de pittori. Bologna 1681. 4. Tom. I. p. 11. — *Felibien*, Principes de l'Architecture. Paris 1677. 4. p. 51.

Salpeter und Salmiak, zu bereiten gesucht und oft mit Glück angewendet, obgleich der Engländer Stodart, ein berühmter Stahlfabrikant, von allen diesen Salzen sich gar keine Würkung verspricht. Der Franzose Reaumür härtete in Scheidewasser; der Schwede Rinman in Talg und Wasser zugleich; indem er nämlich Talg auf Wasser gegossen hatte, so tauchte er den Stahl durch die Talgschicht hindurch ins Wasser. Der Engländer Hartley härtete den Stahl in heißem Oehle oder in einer geschmolzenen Mischung von 5 Theilen Bley, 3 Theilen Zinn und 8 Theilen Wismuth. Doch kömmt beym Härten immer sehr viel auf die Beschaffenheit des Stahls und auf den Grad der Hitze an, den man ihm giebt, und vorzüglich auch auf das nachmalige Anlassen. Die kirschbraune Farbe ist in den meisten Fällen die beste. — Schlechter Stahl wird durch das Härten, auch im besten Härtwasser, nie gut werden.

§. 45.

Es läßt sich leicht denken, von welcher Art die Anweisungen zum Härten des Stahls, z. B. von Polhem[95]), von v. Justi[96]), von Lauräus[97]), von

[95]) C. Polhem, vom Härten des Stahls; in Schreber's Sammlung. Th. XII. S. 367 f.

[96]) v. Justi, die Zubereitung und Härtung des Stahls; in den Göttingischen Polizeyamtsnachrichten. 1755. S. 105 f.

[97]) G. Lauräus, eine Art Stahl zu allerley Gebrauch zu härten; in den Abhandlungen der Kön. Schwed. Akad. d. Wiss. Bd. X. S. 68 f.

von Perret[98]), von Guyton de Morveau[99]) und von mehreren Andern[100]) seyn müssen. Man wird darin allerdings von einer bessern Behandlungsart des Stahls unterrichtet, zu dessen Kenntniß und Beurtheilung ebenfalls einige nützliche Schriften erschienen sind[1]).

England hat freylich die besten Stahlfabriken in Europa, aber auch in Teutschland giebt es treffliche Anstalten von dieser Art, woraus ganz vorzügliche Waaren zum Vorschein kommen, z. B. in Steyermark, in Sohlingen, Ruhla und Schmalkalden[2]). Frankreichs und Schwedens Stahl-

98) Perret's praktische Anweisung alle Stahlarten zu kennen, zu härten, anzulassen und vernünftig zu bearbeiten; a. d. Französ. übers. von J. G. Halle. Berlin 1783. 8.

99) Guyton, über das Härten des Stahls; aus den Annales de Chemie Tom. 27. in Crell's chemischen Annalen. 1799. I. S. 75 f.

100) Von dem Anlassen des gehärteten Stahls; in J. A. Hildt's Handlungszeitung. Gotha 1786. S. 172 f.

Bemerkung über das Härten des Stahls; in Rau's Entdeckungen und Beobachtungen aus der Physik rc. Bd. I. S. 353 f.

Das Härten des Stahls; aus den Annales des Arts &c. Tom. 2. in Voigt's Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde. Bd. III. St. 1. S. 145 f.

Ueber die Fabrikatur des Stahls; in J. A. Hildt's neuer Zeitung für Kaufleute rc. Weimar 1800. 8. August.

1) Z. B. Perret, Versuch einer Anweisung zur merkantilischen und technologischen Kenntniß des Stahls und seiner verschiedenen Sorten; a. d. Franz. von J. C. Schedel; in den Oekonomischen Heften. Bd. IV. S. 294 f. — Von der Eisen- und Stahlprobe des Levasseur; in den Annales de Chemie. Tom. XLII. p. 183 f.

2) Die Geschichte dieser Stahlfabriken wird bey der Geschich-

Stahlfabriken stehen auf einer hohen Stufe der Vollkommenheit. Rußland hat ebenfalls sehr gute, z. B. in Tula.

§. 46.

Manche Metalle, die im natürlichen Zustande unter einander gemischt waren, verstanden die Alten noch nicht gehörig zu scheiden; sie behielten die Mischung als ein eignes Metall bey, wie z. B. das Electrum, welches aus Gold und Silber componirt war. Auch das Stannum der Alten, woraus sie so viele Sachen bereiteten, war kein reines Zinn; sondern Zinn und Silber. Dieses Stannum ist sogar noch bis vor ein Paar Jahrhunderten unter dem Namen Halbwerk zu allerley Gefäßen verarbeitet worden [3].

Beliebt war bey den Alten auch schon diejenige Metallcomposition, welche sie Aurichalcum, wir Messing nennen. Aber sie scheinen diese Composition anfangs nicht aus Kupfer und Zinkoxyd oder Galmey, sondern aus Kupfer und Zinn gemacht zu haben [4]. Bald lernten sie jedoch den gegrabenen Galmey dazu anwenden, und bald legten sie auch eigne Messinghütten an, woraus das Metall in Menge hervorging. In England soll man in den neuern Zeiten noch einige Ueberbleibsel alter Messinghütten gefunden haben.

Albert

schichte der einzelnen Stahlwaaren in den folgenden Abschnitten abgehandelt. Eben so auch die Geschichte der Stahlpolitur.

[3]) Beckmann's Beyträge. Bd. IV. S. 341.

[4]) Mémoires de l'Academie de Bruxelles. Tom. III. p. 355. De Launay, über das Aurichalcum der Alten.

Albertus Magnus, der im dreyzehnten Jahrhundert lebte, rühmt an dem von ihm unter dem Namen marcasita aurea beschriebenen Zink, daß es andere Metalle färbe. In der ersten Hälfte des sechzehnten Jahrhunderts erhielt dieß Metall durch den bekannten Theophrastus Paracelsus den teutschen Namen Zink. Der Name Messing für die Composition von Kupfer und Zink ist vermuthlich von Mischen oder Maischen hergenommen; wie denn auch einige ältere Teutsche das Messing würklich Mösch genannt haben.

§. 47.

Daß man erst nach und nach auf die verschiedenen Vortheile in der Messingfabrik gekommen ist, verdient wohl kaum einer Erinnerung. So hat man z. B. den gegrabenen Galmey rösten, reinigen und auf Galmeymühlen mahlen gelernt. So hat man in England das Kupfer, welches zu Messing angewandt werden soll, dadurch körnen gelernt, daß man es durch ein eisernes Sieb tropfenweis in kaltes Wasser fallen läßt. So unternahm man die Vereinigung des Kupfers mit dem Zink durch das Cementiren, reinigte oder mundirte die Composition nach geschehenem Zusammenschmelzen durch ein eignes Rühreisen (Kaliol), und goß sie auf den Gießsteinen zu Tafeln, die dann von verschiedenen Handwerkern so vielfältig benutzt werden.

Man versuchte es schon mehrere Male, den Zink selbst (unoxydirt) zu Messing anzuwenden. Aber dieß wollte bisher immer nicht recht gelingen. Erasmus Ebner, ein Nürnbergischer Gelehrter, bemerkte auf dem Harze im Jahr 1553 zuerst, daß auch

der

der sogenannte Ofengalmey, gehörig gereinigt und zubereitet, mit Kupfer Messing giebt [5]). Seit dieser Zeit nützt man ihn auch würklich dazu. Bey Bristol in England ist es ohngefähr seit zwölf Jahren mit Glück versucht worden, die Blende (mit Eisen und Schwefel versetzten Zink) zu rösten und zu Messing anzuwenden. Der Engländer Gilbert Clark lehrte am Ende des achtzehnten Jahrhunderts das bis dahin unbenutzte Mundick (zinkhaltigen Kies) zu Messing gebrauchen. Der Messingfabrikant Emerson in Glocester aber erfand eine neue Messingart aus gekörntem Kupfer, calcinirtem Galmey und einem Zusatz von Kohlenstaub, der sehr gerühmt wird.

Unter den Beschreibungen von Messingwerken sind manche sehr instructiv, obgleich sie nicht alle dahin gehörigen Erfindungen enthalten [6]).

§. 48.

5) K. A. Cartheuser, Wahrnehmungen zum Nutzen der Künste ꝛc. Gießen 1785. 8. S. 1 f.

6) *Gallon*, l'Art de convertir le cuivre rouge, ou cuivre de rosette en laiton &c. Paris 1764. Fol. — Uebersetzt von Schreber, im Schauplatz der Künste und Handwerke. Bd. V. S. 1 f.

Nachricht von der Beschaffenheit einer Messingfabrik; in den Neuen Beyträgen zu der Kamerale und Haushaltungswissenschaft. 1766. S. 76 f.

F. L. Canerinus, Beschreibung vorzüglicher Bergwerke. Frankfurt 1767. 4. S. 124 f.

C. W. Rose, Abhandlung vom Messingbrennen. Nürnberg 1779. 8.

Jars voyages metallurgiques. Tom. III. Paris 1781. 4. p. 92 f. Messingwerke in Böhmen, Sachsen, Tyrol und Goßlar.

(Außerdem gehören noch einige technologische Compendien, z. B. Beckmann's Technologie, hierher.)

§. 48.

Da die mit Steinschrauben an einander gestellten Gießsteine weder zu grobkörnig, noch zu feinkörnig, weder zu fest, noch zu mürbe seyn und nicht leicht zerspringen dürfen, auch die Tünche leicht annehmen müssen, so waren Steine mit solchen Eigenschaften nur an wenigen Orten zu finden. Ehedem gebrauchten selbst teutsche und schwedische Messinghütten keine andere Steine als die sogenannten Brittischen, welche eigentlich aus St. Malo in Bretagne kommen, und wovon ein Paar über 800 Gulden kosten. Nach und nach fand man jedoch auch andere, die ebenfalls gut waren. So bediente man sich auf den Harzer Hütten schon längst eines Goslarschen Steins dazu. Die Preußischen Hütten ließen die ihrigen aus Neisse in Schlesien kommen. Und so hat man auch noch in andern Gegenden Teutschlands Steine entdeckt, die zu Gießsteinen alle nöthigen Eigenschaften besitzen. Versuche, statt der Steine übertünchte Eisenplatten zu gebrauchen, sind bisher nicht glücklich ausgefallen. Doch gießt man das Messing auf der Hütte zu Rosenheim in Baiern schon längst mit eisernen Löffeln in mit Kohlenstaub besiebte Stangenformen; die gegossenen Stangen aber schlägt man hernach unter dem Hammer zu Blechen. Dasselbe Verfahren soll auch in Tyrol üblich seyn. In Rußland aber wird das Messing, wie Lepechin erzählt, sogar zwischen hölzernen übertünchten Tafeln, oder in hölzernen Formen gegossen. — Nützliche Vorschläge zur Verbesserung des Messings hat vor zwanzig Jahren der Schweizer Chambrier gethan, die würklich aller Beherzigung werth waren [7]).

§. 49.

[7]) Mémoires de Geneve. Tom. I. P. II. Geneve 1780. 4. p. 43.

§. 49.

England, Schweden, Teutschland und Frankreich haben wichtige Messingwerke. Die englischen Messingwerke sind seit der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts unter der Elisabeth, als man den Galmey im Reiche selbst entdeckt hatte und ihn nicht mehr vom Auslande zu holen brauchte, beträchtlich erweitert worden. Eine vorzüglich berühmte englische Messingfabrik war die im Jahr 1702 zu Baptist-mill am Flusse Frome in der Nähe von Bristol angelegte, worin man zuerst holländische Arbeiter angestellt hatte. Das erste schwedische Messingwerk wurde im Jahr 1611 zu Skultuna in Westmanland auf Befehl des Königs Gustav Adolph erbaut. Im Jahr 1620 soll das Messingwerk zu Wellinge in Südermanland, und im Jahr 1646 dasjenige zu Norköping eingerichtet seyn. — Das Messingwerk auf Anglesea war schon lange bekannt [8]). In Teutschland sind die Hannövrischen, Sächsischen, Böhmischen und Tyroler Messingwerke vorzüglich bemerkenswerth.

Das Messingwerk zu Reher bey Pyrmont wurde im Jahr 1749 angelegt. Das sächsische Messingwerk zu Niederauerbach aber existirte schon im sechszehnten Jahrhundert. Im Jahr 1621 erhielt es sein Hauptprivilegium. Auch die Nürnberger machten frühzeitig viel Messing. Sie ließen sich den Galmey dazu aus Tyrol kommen. Schon im Jahr 1336 gab es in Nürnberg eigne Messingschmie-

[8]) A. G. L. Lentin, Briefe über die Insel Anglesea, vorzüglich über das dortige Kupferbergwerk 2c. Leipzig 1800. 8.

schmiede. Berlin bekam seinen ersten Messingschläger im Jahr 1586 aus Nürnberg [9]). Die Holsteinschen Messingmühlen standen schon seit Jahrhunderten in gutem Rufe [10]). Auch diejenigen zu Neustadt-Eberswalde sind bemerkenswerth [11]).

Am berühmtesten unter den Messingwerken ist mit dasjenige bey Goßlar an der Oker, und dasjenige zu Stollberg bey Aachen geworden. Letzteres hat schon in der Mitte des funfzehnten Jahrhunderts ein gewisser Daniel von Chamen errichtet. Anfangs hatte es nicht den erwünschten Fortgang. Aber vom Jahre 1465 an, als man sogar Arbeiter aus Amiens kommen ließ, ging Alles viel besser [12]). In Frankreich hat sich von Genssane um die Verbesserung der Messingwerke verdient gemacht [13]).

§. 50.

Als man gesehen hatte, daß Zink dem Kupfer eine andere Farbe und andere Eigenschaften gab, indem man es dadurch in Messing verwandelte, so gaben sich mehrere Künstler auch Mühe, neue noch vorzüglichere Compositionen an's Licht zu bringen. Und diesen Bemühun-

9) v. Murr a. a. O.

10) Schleßwig-Holsteinsche Provinzialberichte. Altona u. Kiel 1795. 8. S. 315 f.

11) v. d. Hagen, Beschreibung von Neustadt-Eberswalde. Berlin 1785. 4.

12) Versuch einer Geschichte des Ursprungs und der Fortschritte der Messingfabriken zu Stollberg; im Journal für Fabrik rc. Bd. VII. Leipzig 1794. 8. August. S. 141 f. Vergl. m. J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. IV. Gotha 1787. 8. S. 153.

13) *de Genssane*, Traité de la fonte des mines &c. Tom. II. Paris 1776. 4. p. 1 f.

mischungen verdanken wir denn das Pinchbeck oder Tomback, das Prinzmetall, das Semilor oder Mannheimer Gold, das Lyoner Gold, und noch verschiedene andere, wovon so manche Sachen verfertigt werden, die dem Golde ziemlich gleich sehen.

Pinchbeck, dem man die Erfindung des Tombacks zuschreibt, war ein Engländer. Der Name Tomback oder Tamback (vermuthlich von dem Malayischen Worte Tambaga, d. h. Kupfer) ist am Ende des sechszehnten Jahrhunderts aus Ostindien mit vielen Geräthen von diesem gelben Metalle zu uns nach Teutschland, nach Frankreich und Holland gekommen. In England selbst aber hat man den Namen Pinchbeck beybehalten. Das Prinzmetall erfand in der letzten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts der Pfälzische Prinz Rupert, englischer Admiral, der sich noch durch verschiedene andere technologische Erfindungen bekannt machte. Das Métail de prince der Franzosen (aus Zinn und Spießglaskönig), wovon ein Pariser Zinngießer in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts der Erfinder gewesen seyn soll, hat mit jenem Prinzmetall aus Kupfer und Zink Aehnlichkeit. Der Erfinder hielt damals seine Kunst sehr geheim [14]). Macher in Mannheim errichtete im Jahr 1760 eine Semilorfabrik; das Metall daraus erhielt in Teutschland, Frankreich, Schweden rc. den Namen Mannheimer Gold. Bey dem Lyoner Golde, aus Kupfer und dem reinsten Zink, ist nur die Oberfläche zu Semilor gemacht.

Erst

14) *Salmon*, l'Art du potier d'étain. Paris 1788. Fol.

Erst vor kurzem erfand ein Künstler das stahlharte Kupfer oder Phosphorkupfer, woraus sich viele treffliche Sachen verfertigen lassen. Schon die Alten verstanden die Kunst, das Kupfer zu härten; von solchem harten Kupfer verfertigten sie Kriegsgeräthschaften, Münzen u. d. gl. Diese Kunst ging wieder verloren. Der Franzose Mongez untersuchte die Composition solcher alten Stücke, z. B. eines Dolches, der, wie der Bruch bewieß, gegossen und nicht gehämmert war. Auch Dizé machte ähnliche Versuche; die instructivsten aber stellte der Schwede Hjelm an. Aus diesen Versuchen ergab sich dann, daß jene Composition aus Kupfer und Zinn bestand. Monnet hingegen glaubte, daß zur Legirung Arsenik; Dizé, daß Eisen dazu genommen sey. Hjelm hat Kupfer würklich mit Eisen legirt, und die Franzosen haben diese Composition schon mit Glück zu den Messern und Schienen der Lumpenschneider und Holländer in Papiermühlen angewandt, die, weil sie nicht rosten, das Papierzeug nicht schmutzig machen [15]. Zu wie vielen Zwecken könnte es nicht außerdem noch angewandt werden!

Noch neuer ist die von dem Medailleur Loos in Berlin gemachte Erfindung, das Kupfer dem Golde sehr ähnlich zu machen, und zwar so, daß es auf der Oberfläche nie anläuft. Der Erfinder hat dieses Metall Caldarisches Erz genannt. Auch daraus soll

[15]) Hjelm's Abhandlung hierüber steht in den Abhandlungen der Königl. Schwed. Akad. d. Wissenschaften auf das Jahr 1797.

Annales des Arts et Manufactures. Messidor. Nr. 16. An. IX. p. 19 f.

Ueber die Kunst das Kupfer zu härten; im Journal für Fabrik 2c. Bd. XXII. Leipzig 1802. May. S. 408 f.

soll man jezt schon recht hübsche Sachen bereiten [16]. Die Methode der Sinesen, ihr Kupfer zu bronziren, wodurch dieses Metall ein so schönes wie vergehendes Ansehen erhält, scheint mit dieser Erfindung Aehnlichkeit zu haben. — Das Mittel gegen das Anlaufen der messingenen Geräthe, vom Physiker Conté in Paris erfunden [17]), besteht aus einer Art von Lackirung (durch Oehlfirniß und darunter gemischter rectificirter Terpentinessenz). Aehnliche noch vorzüglichere Goldfirnisse, welche die Stelle einer Vergoldung so trefflich ersetzen, sind in den neuern Zeiten zum Vorschein gekommen [18]).

§. 51.

Unter dem griechischen Worte Metall wurde Kupfer, Eisen, Stahl, Gold, Silber, Zinn, Bley und einige der schon (§. 50.) genannten Compositionen verstanden. Und dieß Metall wußten die Alten nicht bloß schon zu schmelzen und zu gießen, sondern auch zu schmieden, zu treiben und zusammenzuniethen. Das Treiben mit dem Hammer war sogar bey den Griechen weit üblicher als das Gießen in Formen. Sowohl die homerischen Waffen, als auch alle homerische Kunstwerke sind mit dem Hammer getrieben, obgleich man oft manche darunter

fälsch-

16) Die Geschichte anderer Metallcompositionen, woraus nur gegossene und keine geschlagene Sachen, überhaupt keine Sachen verfertigt werden, deren Zubereitung mehr mechanisch ist, handele ich in der chemischen Abtheilung ab.

17) F. v. Zach's monatliche Correspondenz. August. 1803. S. 187.

18) Mein Handbuch der Technologie. Abth. II. Frankfurt a. M. 1806. 8. S. 472 f.

fälschlich für gegossene gehalten und verschiedene Ausdrücke unrichtig erklärt hat. Ihre Fertigkeit in den getriebenen Arbeiten muß auch, aus den übrig gebliebenen Waffen zu urtheilen, schon sehr groß gewesen seyn [19]). Zwar ist es wahrscheinlich, daß die alten Griechen schon das Löthen verstanden. Das Nieten war aber doch bey ihnen allgemeiner.

Die gewöhnlichen Werkzeuge der Alten, Blasebälge, Hämmer, Amboß, Zangen u. haben sich bis auf unser jetziges Zeitalter fortgepflanzt. Doch sind manche Veränderungen mit der Gestalt und dem Gebrauch derselben vorgenommen worden. Die Anlage großer Hammerwerke, zum Ausdehnen des Metalls, vornehmlich des Eisens, Kupfers, Messings und Bleyes, in Stangen oder in Bleche, durch schwere eiserne Hämmer, welche von Däumlingen einer Wasserradwelle in Bewegung gesetzt werden, ist wohl erst im dreyzehnten und vierzehnten Jahrhundert unternommen worden. Solche Hammerwerke waren anfangs, wie alle Mühlwerke, noch mangelhaft. Erst im achtzehnten Jahrhundert sind sie, vorzüglich was die Gestalt der Däumlinge, die Construction der Wasserräder und die Benutzung der Aufschlagwasser betrifft, mittelst einer reifern Theorie, eben so wie die Pochwerke (§. 23.) und Gebläsemaschinen (§. 29.) sehr vervollkommnet worden. Und dazu haben hauptsächlich die Schweden, von Polhem an bis auf Rinman und Nordwall, sehr viel mit beygetragen.

§. 52.

19) Vergl. Mineralogie Homerique &c. par *A. L. Millin.* Paris 1790. Deutsch von F. Th. Rink. Königsberg und Leipzig 1793. 8.
G. G. S. Köpke, über das Kriegswesen der Griechen im heroischen Zeitalter u. Berlin 1807. 8. S. 45.

§. 52.

Zum Zerschneiden starker Kupferbleche und der Messingtafeln, woraus man in den Latunhütten Blech schlägt, hat man wenigstens seit hundert Jahren eine große Scheere angewandt, deren einer Schenkel an einem Klotz befestigt ist, der andere aber mittelst eines Hebels in die auf- und niedergehende Bewegung versetzt wird. Eine solche gegen 30 ℔ schwere stählerne Scheere, womit fingersdicke messingene Tafeln von 6 bis 7 Fuß in der Länge leicht durchschnitten werden konnten, erfand zu Anfang des achtzehnten Jahrhunderts der Nürnberger Georg Memmersdörfer.

In England machte man in den neuern Zeiten die Erfindung, Eisen zu Stangen und Platten zu walzen, welche in der Folge auch zu andern Metallen angewandt wurde. Diese Arbeit ging viel geschwinder und genauer von Statten, als das Schlagen oder Treiben. Eisenschneidwerke oder Eisenschneidmühlen benutzte man schon in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts auf einigen teutschen Eisenhütten [20]), namentlich auf der sogenannten Karlshütte bey Eimbeck und zu Neustadt-Eberswalde. Viele durch ein Mühlwerk bewegte Scheiben, deren Peripherie die Schneide bildet, zertheilen mehrere Stäbe auf einmal. Die Scheiben stecken auf der Welle des Wasserrades; ein Paar eiserne Walzen aber, die ebenfalls durch das Mühl-

20) H. Calvör, Beschreibung des Maschinenwesens auf dem Oberharze. Th. II. Braunschweig 1763. Fol. S. 218.
C. W. J. Gatterer, Anleitung den Harz und andere Bergwerke mit Nutzen zu bereisen. Th. I. Nürnberg 1788. S. 177.
C. G. Rössig, Lehrbuch der Technologie. Jena 1790. 8. S. 424 f.

Mühlwerk umgetrieben werden, geben den geschnittenen Stäben die erforderliche Dicke. — Dieses Schneidewerk hat der Schwede Rinman vor mehreren Jahren auch auf den schwedischen Latunhütten zum Zerschneiden der Messingtafeln eingeführt.

§. 53.

Die Kunst, das Zinn in dünne Bleche zu schlagen, die man so nützlich, z. B. in Spiegelfabriken zur Folie, unter dem Namen Stanniol zu benutzen weiß, verstanden die Teutschen im siebzehnten Jahrhundert schon sehr gut, z. B. die Böhmen und Nürnberger. In England sind diese Zinnbleche erst vom Jahre 1681 an fabricirt worden. Der Engländer Yaranton war nach Böhmen geschickt, diese Kunst zu lernen. Es kam nachher auch würklich eine Stanniol-Fabrik in England zu Stande. Leider! ging sie aber bald wieder ein. Sie kam jedoch im Jahr 1740 wieder auf; und seit dieser Zeit gewannen die englischen Zinnbleche Vorzüge, welche keine andere europäische besitzen [21]). Die ausführlichste schriftliche Anweisung über Stanniolschlägereyen hat seit ein Paar Jahren Teutschland aufzuweisen [22]). Das Walzen des Eisens zu Stangen

[21]) P. A. Nemnich, neueste Reise durch England, Schottland und Irland. Tübingen 1807. 8. S. 286.

[22]) C. L. Rößling, neue Fabrikenschule rc. Th. II. Erlangen 1807. 8. Ueber die bisher noch nicht beschriebene Stanniolschlägerey, eine Abhandlung den Materialien nach geliefert von E. W. Hardegen, Stanniolschläger in Wördt bey Nürnberg, und in wissenschaftliche Form gebracht von Rößling; ferner über Hammerwerke mit Schwanzhämmern, in besonderer Rücksicht auf das Stanniolhammerwerk. Erlangen 1807. 8.

Vergl.

gen und Blechen (§. 52.), worin es die Engländer so weit brachten [23]), war freylich eine Erfindung, die dieser Nation gebührte; aber da man schon längst auch in Deutschland und Frankreich Bley zu Rollenbley gewalzt hatte [24]), so betraf die Erfindung bloß die Anwendung auf Eisen und die Vervollkommnung der Walzmaschinen.

§. 54.

Zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts kam auch die Methode auf, Eisen ohne Feuer glühend zu machen und kalt zu schmieden, welches zu verschiedenem Behuf recht vortheilhaft war [25]). Blechfabrik

Vergl. C. F. Th. von Schad, erprobte Anweisung, die gefärbte Folie fabrikmäßig nach ihrem wahren Ursprunge zu verfertigen. Erlangen 1805. 8.

23) *H. Cort's* new method of shingling, welding and manufacturing iron and steel into bars, plates &c. of purer quality, in large quantities, by a more effectual application of fire and machinerie, and with greater yield, than by any method before &c.; im Repertory of Arts &c. Vol. III. p. 361 f.

Ueber die in England gewöhnlichen Verfahrungsarten bey der Behandlung des Eisens mit Steinkohlen; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XXX. Leipzig 1806. May. S. 371 f. (Auch von dem Strecken des Eisens in Stangen durch Walzwerke.)

24) *Remond*, memoire sur le laminage du plomb. Paris 1731. 8. — *M. B.* Observations sur le plomb laminé. Paris 1731. 8.

Die Kunst des Bleyarbeiters durch M. A. d. Franz. übers. von J. S. Halle. Berlin 1788. 4.

25) H. H. v. S. Bericht von der Invention, das Eisen ohne Feuer glühend zu machen und kalt zu schmieden; in den Breßlauer Sammlungen. Jän. 1720. Cl. 5. Art. 2.

Send-

fabriken oder Blechhammerwerke nannte man diejenigen Hammerwerke, welche ausschließend oder doch am meisten die Verfertigung der Bleche besorgen, und zwar entweder der Kupferbleche (in Kupferhammerwerken) oder der Eisenbleche (im Eisenblechhammer), oder der Messingbleche (im Messinghammer). Alle diese Bleche werden hernach von verschiedenen Handwerkern und Künstlern, z. B. von den Kupferschmieden, Klempnern und Gürtlern in vielerley Waaren umgeschaffen.

Schriftlichen Unterricht über die Einrichtung der Blechfabriken verdanken wir dem Justi [26]), Polhem [27]), Jägerschmidt [28]) und Schedel [29]).

Drit-

Sendschreiben des Herrn v. Ariman von Paris, von dem Vorzuge des Geräthes vom kalt geschlagenen und verzinnten Eisenbleche zur Zubereitung der Speisen rc.; in den Hannöverischen gelehrten Anzeigen. 1754. St. 36. 37. — Hamburg. Magazin. Bd. XII. S. 426 f.

[26]) J. H. G. von Justi, von dem Blechhammerwerke und der Blechfabrik; in dessen vollständiger Abhandlung von Manufakturen und Fabriken. Th. II. Berlin 1780. 8. S. 346 f. — Göttingische Polizeyamts-Nachrichten. 1756. S. 101 f.

[27]) C. Polhem von Kneip- und Platthammerschmieden; in dess. patriot. Testament a. a. O.

[28]) Von der Sturzblechfabrik zu Elbelingsen bey Altena; in C. A. Jägerschmidt's Bemerkungen über einige metallische Fabriken in der Grafschaft Mark. Durlach 1788. 8. S. 34 f.

[29]) Von der Fabrikation des Eisenblechs; in J. C. Schedel's allgemeinem Chronikon der Handlung und Künste. 1797. Th. I.

Dritter Abschnitt.

Hülfswaaren zum Essen und Trinken.

§. 55.

Kupfernes Hausgeräthe, als Kessel, Töpfe, Schüsseln und Gefäße jeder Art, kannten und nutzten die Alten schon. Die Dehnbarkeit des Kupfers mußte einen sinnreichen Kopf gar leicht auf die Idee führen, allerley Gefäße zum Kochen und Aufbewahren der Speisen daraus zu schmieden. Eiserne gegossene und geschlagene Geschirre kamen ohnstreitig viel später auf.

Die Alten mußten aber auch schon bemerken, daß das Kupfer wegen seiner leichten Auflöslichkeit in Säuren (selbst in den schwächsten Pflanzensäuren) auf die Gesundheit des Menschen einen schädlichen Einfluß äußert; und deswegen verzinnten sie inwendig ihre Töpfe und Geschirre. So gebrauchten sie z. B. im Kriege und auf Reisen kupferne verzinnte Flaschen; und daraus entstand auch das eigne Gewerbe der Flaschner. Die Kesselschmiede oder Kaltschmiede (von χαλκος, Erz, Kupfer) verarbeiteten das Kupfer zu Kesseln und zu andern größern Sachen. Schon im dreyzehnten Jahrhundert hatten sie in Teutschland mehrere Gerechtsame, die sie unter andern vor Pfuschern sicherten. In Augsburg befanden sich wenigstens im Jahr 1303 schon Kesselschmiede.

So wie sich in den neuern Zeiten die Zahl der Geschirre vermehrte, neue Formen, z. B. bey Pfannen, Kaffee- und Theetöpfen, Theemaschinen, Wasserkannen, Vasen rc. aufkamen, so vermehrten sich auch die Vortheile der Kupferschmiede in Hinsicht einer bessern und schnellern Verarbeitung. Davon zeugen mehrere treffliche Kupferfabriken, z. B. die Eisenbergische in Wien, welche ohngefähr seit funfzig Jahren existirt. In dieser Fabrik werden Tisch- und Trinkgeschirre nach morgenländischem Gebrauch verfertigt; auch sogar tombackne in Feuer vergoldete Speiseschüsseln, Handbecken, Kaffeekannen, Teller, Löffel u. s. w. [30]).

§. 56.

Was hier von Kupferschmieden gesagt ist, gilt auch von andern Blechschmieden und Blecharbeitern, z. B. von den Messingschlägern und Spenglern oder Klempnern. Diese Handwerker, so wie Plattner, Harnischmacher, Gürtler rc. waren schon im vierzehnten Jahrhundert zu Augsburg, Nürnberg und in andern Orten häufig anzutreffen. Sie gehörten aber alle zu der Zunft der Schmiede oder Feuerarbeiter. Im Jahr 1456 wurde von Seiten der Obrigkeit zu Augsburg verordnet, daß das daselbst geschlagene Messing beschaut werden sollte. — Die englische im Jahr 1702 zu Baptist-mill bey Bristol gestiftete Messingfabrik, worin messingene Kessel, Pfannen u. d. gl. verfertigt wurden, erhielt nach und nach einen

30) Zu den vorzüglichsten Waaren, die der Kupferschmied verfertigt, gehören auch noch Braupfannen, Brandteweinsblasen, Kühlröhren, Dachrinnen, Farbekessel, Badewannen rc.

einen vorzüglich großen Umfang. Doch kamen im Jahr 1720 bis 30 fast die meisten Kupfer- und Messinggeräthe noch aus Holland und Teutschland. Selbst in den Jahren 1745 bis 1750 wurden noch große Quantitäten von kupfernen Theekesseln, Töpfen u. d. gl. von dorther verschrieben. Aber von dieser Zeit an vereinigten sich die Besitzer der (erst am Ende des siebzehnten Jahrhunderts entdeckten Kupferminen) mit den Fabrikanten zu Birmingham, daß sie gemeinschaftlich darauf hinarbeiten wollten, jene Verschreibungen aus der Fremde unnöthig zu machen. Und dieß glückte denn auch so gut, daß seit der Zeit vorzüglich zu Birmingham alle mögliche Arten von Kupfer- und Messinggeschirren, und zwar in großer Quantität, verfertigt werden [31]).

§. 57.

Die eisernen Küchen- und Speisegeschirre setzen keine für die Gesundheit schädliche Stoffe ab. Sie sind aber der Zerstörung durch Säuren, Salze, Luft und Feuchtigkeit zu sehr unterworfen. Die geschmiedeten oder getriebenen Eisengeschirre sind älter als die gegossenen. Erstere sind zähe, können eher Stöße ertragen ohne zu zerbrechen, leiden eher ohne Nachtheil eine schnelle Abwechselung der Temperatur; sind aber leicht in Säuren auflöslich, und der Zerstörung des Feuers, der Luft und der Feuchtigkeit bald ausgesetzt. Dagegen ist das gegossene Eisen spröde, wird durch Stoßen

31) P. A. Nemnich, Beschreibung einer im Sommer 1799 nach England unternommenen Reise. Tübingen 1800. 8. S. 96.

ßen leicht zerbrochen, verträgt nicht gut eine plötzliche Abwechselung der Temperatur, obgleich Säuren viel weniger darauf würken, und Feuer, Luft und Feuchtigkeit es nicht so leicht verderben. Die gegossenen Eisengeschirre werden auf großen Eisenhütten gemacht.

Schon längst hatte man bemerkt, daß die eisernen Gefäße, vorzüglich im Anfange, den Speisen einen Eisengeschmack mittheilten, manche Speisen sogar schwarz färbten. Die Gefäße aus geschmiedetem Eisen thaten dieß mehr, als die aus gegossenem. Und theils um dieß zu verhindern, theils um die Geschirre vor dem Roste zu sichern, hat man auch bey den aus Eisenblech verfertigten Gefäßen und Geschirren die Verzinnung eingeführt.

§. 58.

Es kam bey der Verzinnung hauptsächlich darauf an, das Eisen an den zu verzinnenden Stellen so zu reinigen und glänzend zu machen, daß es in dem Augenblicke, wo man es mit Zinn tränkt, durchaus keine Spur von Oxydation zeigt. Das bloße Abkratzen und Abfeilen war sehr mühsam und langweilig. Schneller geschah das Reinigen durch Salmiak, und noch schneller und besser durch Schwefelsäure, die mit zwanzig Theilen Wasser verdünnt war. Die Eisenplatten und Eisenstücke werden mit Zangen in das geschmolzene Zinn getaucht; in die fertigen Gefäße aber (auch in die kupfernen) wird das geschmolzene Zinn mit altem Leinen oder mit Werg aufgestrichen.

Erst in den neuern Zeiten, vermuthlich in der ersten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts, ist die Verzinnung der Eisenbleche, und zwar in Teutsch-

Teutschland erfunden worden [32]). Engländer, Franzosen und andere europäische Völker lernten diese Kunst später kennen. Nach der Erzählung des Engländers Yarranton wurde die erste Eisen-Verzinnung in Böhmen gemacht, und ein katholischer zur lutherischen Religion übergetretener Geistlicher trug sie ums Jahr 1620 nach Sachsen hin. Seit dieser Zeit wurde ganz Europa mit verzinntem Eisenblech aus Teutschland versehen. Die erste Sächsische Verordnung über die Verzinnung rührt vom Jahr 1660 her.

§. 59.

Den Engländern mußte natürlich wegen ihrer trefflichen Zinnbergwerke sehr viel daran gelegen seyn, die Eisenblech-Verzinnung zu lernen. Um's Jahr 1670 trat in dieser Absicht eine Gesellschaft zusammen, welche auf ihre Kosten einen geschickten Mann, den vorhin (§. 58.) genannten Yarranton nach Sachsen schickte, um die Kunst jenes Verzinnens, nebst einigen teutschen Arbeitern nach England hinüberzubringen. Dieser richtete auch den erhaltenen Auftrag auf's Beste aus. Er fing bald in seinem Vaterlande an, Bleche zu machen, womit man sehr zufrieden war. Aber noch hatte die Gesellschaft die projektirte große Fabrik nicht zu Stande gebracht, als schon ein anderer, und zwar ein Vornehmer, der hinter Yarranton's Geheimniß gekommen war, sich ein Privilegium zu einer solchen Fabrik zu verschaffen gewußt hatte. Und so mußten denn die ersten Unternehmer dieser Sache ihr Projekt, das ihnen viel Geld gekostet hatte, aufgeben [33]).

Jes

[32]) Beckmann's Beyträge zc. Th. IV. S. 375.
[33]) Englands improvement by sea and land, by *And. Yar-*

Jener Vornehme mit seinem Privilegium brachte aber dennoch die Fabrik nicht zu Stande. Erst dreissig oder mehrere Jahre nachher entstanden in England Eisenblechfabriken. Die erste soll in Monmouthshire angelegt seyn. Nach und nach gewann das englische Blech verschiedene Vorzüge vor dem teutschen, hauptsächlich seitdem es in den dortigen Fabriken gewalzt wurde. Es ist heutiges Tages nicht bloß egaler und glatter, sondern hat im Allgemeinen auch eine bessere Verzinnung. Doch soll letztere gegenwärtig von einem der vornehmsten Arbeiter im sächsischen Erzgebirge übertroffen werden [34]. Das Blech desselben soll rein, spiegelhell, ohne Flekken und ohne Tropfen seyn.

Zu Connecticut in Nordamerika, wo verschiedene Eisenwerke sind, wurden im achtzehnten Jahrhundert ebenfalls gute Blechfabriken angelegt. Da man sie aber den englischen Fabriken nachtheilig befand, so wurden sie durch Acten des Parlaments eingeschränkt und verboten [35].

§. 60.

In Frankreich veranstaltete Colbert die Einführung der Eisenblech-Verzinnung. Er ließ Arbeiter kommen, welche er theils zu Chenesey in Franche-Comté, theils zu Beaumont la Ferriere in Nivernois anstellte. Die Fabriken welk-

ten

Yarranton. Gent. 1698. — Anderson's Geschichte des Handels. Th. VI. S. 91. 665.

34) Berlinische Zeitung. 1807. Nro. 60.

35) J. R. Forster und M. C. Sprengel, Beyträge zur Länder- und Völkerkunde. Th. I. Leipzig 1781. 8. S. 198.

ten aber schon im Entstehen wieder dahin, entweder aus Ungeschicklichkeit, oder aus Mangel an Unterstützung, oder aus beyden Unvollkommenheiten zugleich. Späterhin suchte man dieß hingesunkene Gewerbe doch wieder anzufrischen. Und so kam denn im Jahr 1726 zu Mansvaux im Elsaß würklich eine neue Eisenblechfabrik zu Stande; im Jahr 1733 eine andere zu Bain in Lothringen, welche ihr Privilegium vom Herzoge Franz III. erhielt [36].

Daß Schweden in der Verfertigung der Eisenbleche nicht zurückgeblieben ist, kann man leicht denken. Dem Rinman verdankt Schweden auch in der Vervollkommnung dieses Zweiges des Eisenhüttenwesens sehr viel.

§. 61.

In der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts kamen mehrere Schriften heraus, welche theils zum Verzinnen des Blechs und der metallenen Geschirre Anleitung gaben [37], theils über die Geschirre selbst die Resultate nützlicher Untersuchungen verbreiteten [38]. — Buschendorf machte eine neue Ver-

[36]) Encyclopédie, art. Fer-blanc.

[37]) Z. B. Nachricht von Verfertigung und Verzinnung der Bleche auf dem Eisenhammer zu Wittichsthal im sächsischen Erzgebirge; in Schreber's Sammlung. Th. III. S. 191 f.

Gebrüder Gravenhorst, ausführliche Anweisung zur Verzinnung der kupfernen, messingenen und eisernen Gefäße mit feinem englischen Zinn, sammt einer Anzeige von den Fabrikwaaren derselben. Braunschweig 1774. 8.

Sprengel's Nachricht, wie das Verzinnen des Eisenblechs zu Zanzhausen in der Neumark geschieht; in dessen Handwerke und Künste. Samml. V. S. 150 f.

[38]) Ueber eiserne Gefäße zum Kochen; in den gelehrten

Verzinnungsart mit ganz reinem Kornzinn und einem Zusatz von Salmiak bekannt, welche sehr dauerhaft und viel unschädlicher als die gewöhnliche war [39]).

Es ist bekannt, daß das Zinn, welches man zum Ueberziehen des Kupfers und Eisens gebraucht (eben so wie die Zinnwaare der Zinngießer) gewöhnlich mit Bley legirt ist. Und dann muß die Verzinnung an Gefäßen, worin man kocht oder Speisen und Getränke thut, der Gesundheit des Menschen schädlich seyn. Aerzte und Chemiker haben schon lange das Publikum hierauf aufmerksam gemacht [40]). Aber das Publikum befolgte den gegebenen Rath nicht, und der Staat suchte auch nicht recht ernstlich die Fabrikation zweckmäßigerer Geschirre zu bewürken. In Schweden wurde jedoch im Jahr 1757 der Gebrauch des kupfernen Geschirres bey den Armeen gänzlich untersagt, und in andern Ländern suchte man sich durch Polizeyverordnungen zu helfen, die eine bessere Verzinnungsart anempfohlen [41]). In Frankreich

Beyträgen zu den Braunschweigischen Anzeigen. 1766. S. 23. — Hirschen's gesammlete Nachrichten der ökonomischen Gesellschaft in Franken. Jahrg. II. S. 198 f. — Der Preußische Sammler. Bd. I. S. 581.

39) Eine sehr dauerhafte Verzinnungsart; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XVII. Leipzig 1799. Sept. S. 230 f.

40) Rousseau's Schreiben von der Schädlichkeit der Kupfergeschirre. Frankfurt 1754.

Baier's chemische Untersuchungen über das Zinn, und ob man sich ohne Gefahr der zinnernen Gefäße zum ökonomischen Gebrauch bedienen könne; in Justi Wahrnehmungen der Naturkunde. Th. I. S. 335 f. 467 f.

Ueber die üblen Folgen beym Gebrauch der auf gewöhnliche Art verzinnten Küchengeräthe; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. VI. Leipzig 1794. 8. März. S. 174 f.

41) Verordnungen das Verzinnen der Küchengeschirre betreffend. Braunschweig 1767. 4.

reich wurde vor etlichen dreissig Jahren der Vorschlag gethan, die eisernen Küchengeschirre nicht zu verzinnen, sondern zu verzinken [42]). Hierbey lag aber mehr ein ökonomischer Zweck zum Grunde. Ohngefähr zwölf Jahre nachher verfertigte man in Frankreich stark versilberte kupferne und zinnerne Gefäße. Eine solche Versilberung dauerte wohl funfzehn bis zwanzig Jahre, da hingegen der gewöhnliche Zinnüberzug gar bald abgescheuert wird, und gar zu oft eine neue Verzinnung nothwendig macht. Aber die erste Auslage bey solchen Gefäßen ist doch zu stark, als daß ihr Gebrauch allgemein werden könnte.

§. 62.

Zweckmäßiger war allerdings schon das Emailliren oder Glasiren der kupfernen und eisernen Gefäße, wie es Bindheim [43]) und Rinman [44]) gelehrt

[42]) *Rozier*, Observations sur la Physique. 1778. Dec. p. 438. Vom Verzinken des eisernen Kochgeräthes.

[43]) Versuch, auf geschmiedetes Kupfer und Eisen eine haltbare Glasur zu setzen, damit es der Verzinnung nicht bedarf, auch wohlfeiler ist als diese, und, wenn sie abspringt, zu repariren steht, von Bindheim; in Crell's chemischen Annalen. 1784. Bd. II. S. 5 f.

Etwas über die Bindheimsche Erfindung, kupfernes und eisernes Küchen- Speise- und anderes Hausgeräth mit einem Firniß zu glasiren; im Neuen Hannövrischen Magazin. 1801. St. 39. 41.

[44]) S. Rinman, über die Verbesserung der Gefäße zum Kochen; in den Abhandlungen der Königl. Schwed. Akad. d. Wissensch. Bd. XLI. Leipzig 1783. 8. S. 174 f.

Ueber das Emailliren eiserner und kupferner Küchengeschirre und jeder eisernen Geräthschaft, die schön sehen und gegen Verrostung geschützt seyn soll; im Journal für

gelehrt haben. Bindheim's Glasur ist eigentlich ein fest angebrannter Firniß aus Kopal und Leinöhl; und schwerlich möchte er wohl einen unter jeden Umständen festhaltenden und dauernden Ueberzug abgeben. Die Glasur des Rinman besteht aus einer Zusammenschmelzung von Mennig, Flintglas, reiner Potasche, Salpeter und Borax. Ein damit emaillirtes eisernes Gefäß soll den schnellsten Wechsel der größten Hitze und Kälte ohne Nachtheil ertragen können, ohne angegriffen zu werden, alle Speisen in sich backen, braten und kochen lassen; auch soll dieser Ueberzug gar nicht leicht abspringen, und nur dann Schaden leiden, wenn die Gefäße durch heftige Stöße und Schläge beulig werden.

Anfangs glaubte man — wie selbst Rinman meynte — daß nur geschlagenes Eisen sich gut mit Email überziehen ließe, weil gegossenes zu dick wäre und sich nicht gut in der gehörigen Zeit durchhitzen ließe. Der sächsische Graf von Einsiedel hat gezeigt, daß dieß ein Irrthum ist. Er hat eine Glasur oder ein Email für gegossene Töpfe u. d. gl. erfunden, die er mit großem Vortheil auf seinem bey Mückenberg im Meißnischen Kreise gelegenen Eisenhüttenwerke in Ausübung bringen ließ. Solche Töpfe sollen nach sechsjährigem Gebrauch noch keinen Schaden in ihrer Glasur erlitten haben.

In England hat Hickling zu Birmingham das Emailliren der eisernen und kupfernen Gefäße (aus einer Zusammenschmelzung von calcinirtem Feuerstein, Salpeter, Borax, Marmor, Thonerde und Zinn-

Fabrik rc. Bd. X. Leipzig 1796. Jun. S. 423 f. — Bd. XVII. 1799. October. S. 331 f.

Empfehlung eiserner emaillirter Küchengeräthe; im Neuen Hannövrischen Magazin. 1800. Nr. 146.

Zinnasche) seit dem Jahre 1799 aufgebracht. Seine Methode ist ohnstreitig eine der vorzüglichsten.

§. 63.

Sonderbar, daß man nicht früher auf den Gedanken gerieth, eiserne Kochgeschirre ohne alle Löthung (weder mit Kupfer, noch mit Zinn) bloß mit dem Hammer durch Falzen zusammenzufügen, und den Eisenstoff so auszubeitzen und zu reinigen, daß, wenn auch die Verzinnung mit der Zeit abgehen sollte, die Geschirre dennoch rein und weiß bleiben, und gar keiner weitern Verzinnung bedürfen. Die von Remesy zu Paris im Jahr 1741 angelegte Eisengeschirr-Fabrik lieferte zwar sehr brauchbare Geschirre, worin die Speisen, nach der Untersuchung der königlichen Akademie, gut und schmackhaft blieben. Aber die eben genannten Grundsätze waren noch nicht dabey angewandt. Die ersten vortrefflichen Sanitäts-Kochgeschirre verfertigten schon seit sechzehn Jahren die Herren Remy und Barensfeld zu Neuwied. Diese Geschirre bleiben bey gewöhnlicher Säuberung und Trocknung immer rein und weiß; und wenn die Reinigung ja einmal versäumt worden war, so lassen sie sich dadurch wieder ganz rein und weiß machen, daß man sie in Aschenlauge wohl auskocht und dann mit feinem Sande ausreibt [45]). Im Jahr 1795 wurde die ganze Fabrikanstalt durch den verheerenden Krieg ein Raub der Flammen. Aber die

[45]) Ueber den Gebrauch und die Fabrikation des Küchengeschirrs aus Eisenblech; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. X. Leipzig 1796. Februar. S. 109 f. — Nachricht von den Neuwieder Sanitäts-Geschirren; Ebendas. Juny. S. 449 f.

die Herren Remy und Barensfeld riefen sie bald wieder aus der Asche hervor.

Nach dem Muster der Neuwieder Fabrik und mit noch verschiedenen wesentlichen Verbesserungen legten Vollgräber und Kompagnie zu Pinsting bey Wienerisch Neustadt ebenfalls eine Sanitätsgeschirr-Fabrik an, worin alle Arten Töpfe, Kannen, Becher, Schüsseln, Teller, Saucieren, Terrinen, Krüge, Büchsen, sogar Tassen, Salzfässer, Löffel, Dosen, Leuchter ꝛc. von Eisenblech, auswendig mit einem sehr guten Lack überzogen, verfertigt werden.

Eine neue Fabrik, worin eine besondere Art Küchengeschirr verfertigt wurde, war schon früher zu Paris entstanden. Die Geschirre wurden inwendig von Eisen, und auswendig von Kupfer gemacht. Wenn sie auch in Hinsicht der Zweckmäßigkeit Lob verdienten, so waren sie doch kostspieliger als andere; und eben deswegen fanden sie kein großes Publikum. — Auch nach Art der levantischen Kaffeegeschirre, die mit einer Komposition aus Zinn und Eisen überzogen werden, bereitete man zu Paris allerley Kochgefäße.

§. 64.

Folgende treffliche Bemerkungen verdanken wir den Erfahrungen des berühmten Grafen von Rumford. Wenn das Eisengeschirr, statt es mit Sand zu scheuern, inwendig stets rein gewaschen, mit warmem Wasser ausgespühlt, und mit einem reinen leinenen nicht zu groben Tuche abgewischt und getrocknet wird, so kann es zwar nicht glänzen; dafür wird es aber mit einer dünnen braunen Kruste, wie mit einer Glasur überzogen, die zuletzt eine schöne Glätte an-

nimmt,

nimmt, und das Metall vor der Auflösung schützt. Vielleicht könnte man das Entstehen dieser Kruste durch dasselbe Mittel beschleunigen, wodurch einige Büchsenmacher ihre Flintenläufe anlaufen lassen, da es doch vorzüglich darauf ankömmt, die Oberfläche des Eisens mit einer harten undurchdringlichen Decke zu überziehen [46].

§. 65.

Durch des Grafen von Rumford rastlose Bemühungen hat man herrliche Kenntnisse von der Form und Einrichtung der Siedegefäße erlangt, die leider wegen der schweren Entwöhnung des alten Schlendrians nur selten in Ausübung gebracht werden. So sind z. B. die Siedegefäße, Töpfe, Kessel rc., desto vollkommner, je flacher man sie einrichtet, und je mehr die Hauptkraft der Flamme gegen den Boden die-

[46]) Ueber Küchenheerd-Feuerungen und Küchengeräthe; nach des Hrn. Grafen von Rumford Grundsätzen bearbeitet, und mit vielen eigenen Bemerkungen und Zusätzen begleitet von Joh. Christ. Hoffmann; in den Allgemeinen Annalen der Gewerbkunde. Bd. III. Wien und Leipzig 1804. 4. S. 44.

S. auch: Der Königl. Preuß. Neumärk. Eisenhütten-Administration zuverlässige Nachricht von dem vortheilhaften Gebrauch des gegossenen eisernen Küchengeschirrs, und anderer gegossenen größern Geräthschaften; in dem Berlin. Intelligenzzettel vom Jahr 1769. Nr. 48.

J. Taylor's Invention of casting oval bellied iron pots, and nealing, turning, tinning and finishing the same and other kinds of cast-iron pots and saucepans; im Repertory of Arts &c. Vol. III. p. 231 f.

Eiserne Töpfe weiß kochend zu machen; im Neuen Hannövrischen Magazin. 1797. St. 96.

Ueber die Mittel, eiserne Töpfe weiß kochend zu machen und zu erhalten; im Neuen Hannövr. Magazin 1798. St. 4.

dieser Gefäße hingerichtet werden kann. So sollten ferner alle Siedegefäße einen platten Boden haben, weil die Wärme von den runden Böden abgleitet, und sich dann nicht so würksam zeigt. So sollten endlich auch alle Kochgefäße fest verschlossen seyn, damit die Dämpfe, mit welchen sonst so viele Hitze davon fliegt, beysammen erhalten werden. Nur diejenigen Siedegefäße dürfen keine Bedeckung haben, worin man Säfte eindicken; und überhaupt durch Kochen bewürken will, daß das Wässerigte in einem Körper als Dämpfe davon geht [47].

§. 66.

Was man beym Kochen durch Beysammenhaltung der Dämpfe ausrichten kann, hat schon im siebzehnten Jahrhundert Dionysius Papin an einem Topfe gezeigt, der ihm zu Ehren Papinischer Topf genannt wurde [48]. Dieser Topf, gewöhnlich aus getriebenem inwendig verzinntem Kupfer gemacht, hat einen Deckel, der mittelst einer starken eisernen Schraube sehr fest und genau verschlossen werden kann. Das härteste Fleisch, die härtesten Hülsenfrüchte können in einem solchen Topfe sehr bald weich, und Knochen sogar zu einem Brey gekocht werden.

47) Bemerkenswerth ist hier auch der in Amerika erfundene Kessel zum Sieden brennbarer Flüssigkeiten ohne Feuersgefahr. S. *Wm. Nicholson's* Journal of natural philosophy, Chemistry and the Arts. Vol. III. 1800. Febr. p. 514.

48) A new digestor. London 1681. 4. — La manière d'amolir les os, par Mr. *Papin*. Amsterdam 1681. 8. Continuation of the new digestor, London 1687. 4. Mémoire sur l'usage économique du digesteur de Papin à Clermont-Ferr. 1761. 8. — Leipziger Intelligenzblatt vom J. 1763. Nr. 11. Art. 10.

den. Er läßt sich daher trefflich zum ökonomischen Gebrauch anwenden.

Da die Gewalt der in dem Topfe entwickelten Wasserdämpfe so stark werden könnte, daß er der Gefahr des Zersprengens ausgesetzt wäre, so hat man einen Sicherheitshebel bey ihm angebracht, der den Dämpfen einen Ausgang verstattet, sobald sie zu stark werden. Man hat aber auch sonst noch allerley Verbesserungen mit ihm vorgenommen, um ihn besonders zum ökonomischen Gebrauch immer besser einzurichten. Am wesentlichsten waren die Verbesserungen des Ziegler, des Wilke, des van Mons und des Edelkranz [49]).

§. 67.

Viele Aehnlichkeit mit dem Papinischen Topfe haben diejenigen vor wenigen Jahren in England erfundenen Gefäße von gegossenem Eisen und von der Form eines Kessels, deren Deckel durch einen angegossenen Ring, welcher in den Rand des Kessels eingreift, fest gemacht werden kann. Natürlich ist diese Verschließung nicht so luft- und dampfdicht, wie bey Papin's Topfe. Aber demohngeachtet sind diese Gefäße trefflich, und zum Gebrauch ungemein bequem. Selbst

[49]) *Ziegler*, specimen de digestore Papini, eius structura et usu. Basil. 1768. 4.

Wilke, Versuch einer neuen Vorrichtung des Papinischen Digestors; in den Abhandlungen der Kön. Schwed. Akad. d. Wissensch. Bd. XXXI. Leipzig 1773. 8. S. 1 f.

Ein neuer Papinianischer Topf, vom Ritter von Edelkranz; in dem Neuen allgemeinen Journal der Chemie, von Hermbstädt, Klaproth, Richter rc. Bd. II. Heft 6. S. 616 f. Und in den Allgemeinen Annalen der Gewerbkunde. Bd. III. Leipzig u. Wien 1804. S. 244 f.

Selbst bey unvorsichtiger Behandlung des Feuers läßt ein solches Gefäß keine Gefahr zu. Denn in der Mitte des Deckels befindet sich ein leicht bewegliches Sicherheitsventil, welches von den Dämpfen gehoben wird, sobald ihre Ausdehnung zu weit gehen sollte.

Der Graf von Einsiedel ließ schon vor mehreren Jahren auf seiner Eisengießerey zu Mükkenberg in der Lausitz solche Geschirre nach englischen Mustern verfertigen; und diese Geschirre hatten vor den englischen noch den Vorzug, daß sie inwendig mit einem Email (§. 62.) überzogen waren [50].

§. 68.

Da man im achtzehnten Jahrhundert die Gewalt eingeschlossener elastischer Wasserdämpfe durch vielfältig angestellte Versuche und durch die Einrichtung von Dampfmaschinen genauer kennen gelernt hatte, so suchte man diese Gewalt noch auf manche andere Art zu benutzen. Unter andern war man auch auf den Gedanken gekommen, Kartoffeln, Erbsen, Bohnen, Fleisch, Fische und andere Speisen vermöge einer eignen Geräthschaft in solchen heißen Wasserdämpfen zu kochen. Die Engländer führten diesen Gedanken in den letzten Jahren des achtzehnten Jahrhunderts mit sehr viel Glück aus. Die Speisen wurden durch diese Kochungsart schneller gahr, wohlschmeckender und nahrhafter. Außerdem sparte man viel Holz dabey [51]. Der Holländer de Jongh

[50]) Die Verbesserung der kupfernen Kasserollen des Grafen von Rumford verdienen hier auch einer Erwähnung. — S. dessen Schrift: Ueber Küchenfeuerheerde ꝛc.; a. d. Engl. Weimar 1803. S. 232.

[51]) Die Geschichte der Benutzung der heißen Wasserdämpfe

Jongh verbesserte nachgehends die Dampfkoch-Vorrichtungen [52]). In Teutschland hat man sie hin und wieder mit großem Vortheil eingeführt.

Noch merkwürdiger ist die Erfindung, in hölzernen Gefäßen zu kochen. Diese Kunst beruht eigentlich darauf, daß man den Ofen, worin das Feuer brennt, mitten in Wasser setzt, und zwar so, daß der Kessel oder Topf selbst vom Feuer nicht berührt wird. Der Franzose Oreilly schreibt diese Erfindung einem Teutschen, Fischer in Berlin, zu [53]). Ein anderer Franzose wollte diese Ehre zwar einem seiner Landsleute zuwenden. Er machte sich aber nur lächerlich mit seinen Behauptungen. Längst waren hölzerne Siedegefäße, wenn auch nicht zum gemeinen Hausgebrauch, in Teutschland verbreitet. So hatte schon in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts der anspachsche Mechanikus Gaas eine Vorrichtung, aus hölzernen Fässern bestehend, erfunden, welche zum Distilliren des Oehls und Branntweins gebraucht werden konnte [54]). Diese Vorrichtung war jedoch noch nicht die älteste; denn schon vor 159 Jahren hat Glauber eine ähnliche beschrieben [55]).

Erst

pfe in Brauereyen, Brennereyen und Färbereyen wird gehörigen Orts mit beygebracht werden.

52) Nieuwe algemene Konst en Letterbode. 1796. Nro. 120. S. 118 f.
Journal für Fabrik rc. Bd. XVIII. Leipzig 1800. May. S. 385 f.

53) *Oreilly* Annales des Arts et Manufactures. Tom. X. p. 254.

54) Leipziger Intelligenzblatt vom J. 1766. Nr. 33.

55) Glauber, Furni philosophici, oder: Philosophische Oefen. Dritter Theil. Amsterdam 1650.

Erst in den neuesten Zeiten ist die hölzerne Kochgeräthschaft zum ökonomischen Gebrauch zweckmäßiger eingerichtet worden. Besonders verdanken wir darin viel dem Neumann [56], Lampadius [57] und Kapler [58].

§. 69.

Bratspieße oder Bratenwender sind nützliche Küchengeräthe, die schon vor vielen Jahrhunderten existirten. Man hatte im funfzehnten Jahrhundert nicht bloß solche Bratenwender, die von der Hand des Menschen gedreht werden, sondern schon ziemlich künstliche, welche der Rauch trieb [59]. Das horizontal umlaufende Rauchrad war ein Rad mit breiten Flügeln, gegen welche der Rauch schlug und sie so umdrehte. Das Rauchrad setzte durch Hülfe mehrerer gezahnter Räder und Getriebe den Bratenwender in Bewegung. Eine solche Maschine erforderte

[56]) Neumann, die Behandlung der Feuerwärme, besonders bey Erhitzung und Abdampfungen tropfbarer Flüssigkeiten. St. 2. Altona 1802. 8. S. 73.

[57]) Lampadius, Sammlung praktisch-chemischer Abhandlungen rc. Bd. III. Dresden 1800. S. 127. Beschreibung einer neuen Methode in hölzernen Gefäßen zu sieden.

[58]) Beytrag zu den Kochanstalten in hölzernen Gefäßen; in den Allgemeinen Annalen der Gewerbkunde. Th. III. Leipzig und Wien 1804. 4. S. 265 f.
Anzeigen der Leipziger ökonomischen Societät von der Ostermesse 1804. S. 78 f.

[59]) Opera di M. *Bartolomeo Scappi*. Venet. 1570. 4. Abbildung von einem Bratenwender, den der Rauch treibt.
Abbildung eines Bratenwenders, den der Rauch treibt; im Schauplatze der Natur. Th. VI. Wien und Nürnberg 1754. 8. Taf. 4.

verte aber einen starken Rauch, und mußte gar zu oft geputzt werden. Im sechszehnten Jahrhundert kamen Bratenwender zum Vorschein, welche, ebenfalls durch Hülfe von Rädern und Getrieben, ein trocknes Gewicht in Umlauf brachte (wie bey Thurmuhren und andern großen Uhren). Montagne sah solche im Jahr 1580 zu Brixen in Tyrol, und schrieb sie als eine neue Erfindung in sein Tagebuch. In der Folge hat man die Bratenwender auch wohl durch zusammengewickelte elastische Stahlfedern (wie bey Federuhren) treiben lassen, und dabey, um eine gleichförmige Bewegung hervorzubringen, Schwungrad oder Pendel angewandt. Ja sogar ein kleines Tretrad, welches ein Hund in Bewegung setzte, hat man mit ihnen in Verbindung gebracht.

Zu allen diesen Bratenmaschinen ist ein ziemlicher Aufwand von Holz erforderlich. Man hat deswegen seit ohngefähr acht oder zehn Jahren neue Arten von Bratspießen, die in einem eisernen Cylinder oder Ofen sich umdrehen lassen, erfunden [60]). Diese verdienen eigentlich wohl nicht den Namen Bratenmaschinen, weil sie kein Räderwerk enthalten; sind aber zum Gebrauch, vorzüglich da, wo das Holz theuer ist, recht sehr zu empfehlen.

§. 70.

Schon als der Verbrauch des Kaffee's in Teutschland ziemlich allgemein geworden war, da rö-

stete

[60]) Neue Bratenmaschine von Gußeisen und Eisenblech, von Blumhof beschrieben; im Journal für Fabrik rc. Bd. XXI. Leipzig 1801. August. S. 100 f.

Bratenmaschine des Rumford; in den Allgemeinen Annalen der Gewerbkunde. Bd. III. S. 72 f.

ste man ihn noch lange Zeit in Pfannen, und zerstieß ihn in Mörsern, wie es noch jetzt die Türken thun. Die ersten Kaffeebrenner und Kaffeemühlen sind wahrscheinlich in Nürnberg gemacht worden. Noch jetzt werden sie in keinem Orte der Welt so häufig verfertigt, wie in Nürnberg, und zwar mit unterschiedlichen Veränderungen. Außer den Nürnbergischen Kaffeemühlen sind auch noch diejenigen zimlich bekannt, welche die Fabriken der Grafschaft Mark liefern.

Merkwürdig ist eine in einer Kaffeebrennerey zu Amsterdam angelegte Kaffee-Brennmaschine, worin mittelst eines von einem Hunde getriebenen Rades 400 ℔ Kaffee auf ein Mal gebrannt werden können.

§. 71.

Zinnerne Speise- und Trinkgefäße, so wie anderes Geräthe aus Zinn, hatten die Alten schon; aber dieß Geräthe war bey ihnen seltener als das Geräthe aus anderm Metall. Wenn auch das Stannum sowohl, als das Cassiteron nicht Zinn, sondern Bley bedeutet, wovon das Silber nicht gehörig abgesondert war, so scheinen doch die Griechen auch schon das wahre Zinn gekannt zu haben. Und manche gute Eigenschaft dieses Metalls, z. B. die Silberfarbe, die leichte Schmelzbarkeit, und die Fähigkeit desselben sich hämmern und drehen zu lassen, machte es auch zur Anwendung von vielerley Sachen empfehlungswerth.

Schon zu Plinius Zeiten wurde das Zinn mit Bley versetzt. Einige zinnerne Gefäße von römischer Bildung, neben römischen Inschriften, hat man

man im Jahre 1756 in Cornwallis ausgegraben [61]).

§. 72.

Vor den Zeiten der Wiederherstellung der Künste und Wissenschaften waren Zinngießer, oder, wie sie auch genannt wurden, Kannengießer, fast in allen Gegenden von Europa anzutreffen. Schon in den ersten Jahren des vierzehnten Jahrhunderts hatten sich vorzüglich die Augsburger und Nürnberger Zinngießer vielen Ruhm erworben. Früher hießen sie Stagnatores. Zu Küchen- und Tafelgeschirren legirten sie das Zinn mit härtern Metallen, z. B. mit Kupfer, Zink oder Messing. Sie verstanden das Drehen runder Sachen auf einer Drehlade, die in der Folge nur noch zweckmäßiger eingerichtet wurde.

Die Formen machten den Zinngießern von jeher die meisten Schwierigkeiten. Ein mäßiger Vorrath derselben übersteigt oft das Vermögen eines Meisters. In den ältesten Zeiten scheinen alle Formen aus Stein gemacht zu seyn. Aber jetzt bedient man sich mit mehr Bequemlichkeit der messingenen. Zu kleinen Sachen kann man, in Ermangelung besserer Formen, bleyerne gebrauchen. In Teutschland werden sie auch bisweilen aus Thon und aus Gyps verfertigt [62]).

Es

[61]) Philosophical Transactions. 1759. Vol. 51. p. 13 f. J. Beckmann's Beyträge ꝛc. Bd. IV. S. 321 f. Geschichte des Zinns.

[62]) L'Art du potier d'étain, par Mr. *Salmon*. Paris 1788. Fol. — Deutsch: Salmon's Zinngießerkunst, übersetzt von G. E. Rosenthal. Berlin 1795. 4.

Es ist nöthig, daß die Zinngießer die Reinheit des Zinns zu prüfen verstehen. Der Schwede Bergstierna that, weil die gewöhnlichen Mittel unzulänglich sind, den Vorschlag, eine Probe in einerley Einguß zu gießen, solche Proben genau abzuwiegen, und dann nach einer von ihm berechneten Tabelle die Reinheit zu bestimmen.

Die verschiedenen Zinnarten selbst zu erkennen, bedienten sich die Zinngießer schon längst eines gewissen hohlen Steins, der in der Gegend von Tonnere in Frankreich gefunden wird. Sie gießen das Metall hinein und lassen es erkalten. Das englische Zinn erscheint dann weiß und matt; das von Malacka aber bleibt glänzend.

§. 73.

In den neuern Zeiten sind von den verschiedenen Zinngeräthen, z. B. von Kaffee: Milch: und Theekannen, von Bechern, Schüsseln, Theebretern, Büchsen, Tellern, Löffeln, Salzfässern, Leuchtern, Dintenfässern rc. sehr geschmackvolle Formen zum Vorschein gekommen. Besonders zeichnete sich bis auf den heutigen Tag Karlsbad in Böhmen durch seine schönen Zinnwaaren aus. Die Zinngießer daselbst lassen alle Jahre neue Formen von den schönsten Silbergefäßen aus Augsburg kommen. Sie machen diese in Messing nach; und dadurch sind sie denn im Stande, ungemein artige und zierlich gebildete Zinngefäße an's Licht zu bringen. In der Bearbeitung selbst haben sie manche neue Vortheile ersonnen. Sie schaben das Gegossene erst mit dem Stahl glänzend, und dann poliren sie es mit dem Achat. — Auch Frankfurt

hat

hat sehr geschickte Zinngießer innerhalb seiner Mauern.

Da die Zinngießer bey der gewöhnlichen Construction ihrer Schmelzöfen viele ungesunde Dämpfe einathmen, so war die Erfindung eines neuen Zinngießerofens, der jene Dämpfe ohne Gefahr ableitete, sehr wünschenswerth. Einen solchen Ofen hat vor achtzehn Jahren ein teutscher Zinngießermeister, mit Namen Edler, erfunden [63].

§. 74.

Japaner und Chinesen verstanden schon sehr lange die Kunst, allerley aus Eisenblech verfertigte Küchengeschirre, Eß- und Trinkgefäße, u. d. gl. mit einem herrlichen Lack zu überziehen. Die Europäer kauften diese Waare, und beneideten jene Völker um ihre treffliche Kunst. Die gemeinen Hüttenleute und Landbewohner in Nevionskoi Savod und andern Gegenden des Uralgebirges waren nach Pallas ebenfalls im Besitz jener Kunst des Lackirens. Aber schwerlich möchten sie wohl darin so weit gekommen seyn als Chineser und Japaner.

Vor sechzig, siebzig und mehreren Jahren hat man nicht bloß in Teutschland, sondern auch in Frankreich, in Spanien und in andern Ländern Kaffeebreter, Büchsen u. d. gl. mit rother, blauer oder gelber Farbe überzogen, dann Kupferstiche darauf geklebt und diese mit einem Lackfirniß

63) G. E. Rosenthal, Beschreibung eines neu erfundenen sehr nützlichen Zinngießerofens. Erfurt 1792. 8.
Acta Academiae elect. Mogunt. scientiarum utilium, quae Erfurti est. ad ann. 1792.

Firniß bestrichen. Aber wie himmelweit verschieden war diese Kunst von der Kunst der Japaner und Chinesen in Hinsicht der Schönheit der dadurch hervorgebrachten Waaren!

§. 75.

Die Engländer waren unter den Europäern die ersten, welche den Japanern das Geheimniß jener Kunst entrissen, und lackirte Geschirre nach Japanischer Art mit sehr vielem Beyfall verfertigten. Die größte Fabrik von dieser Art, worin sie zwar keine Kochgeschirre, aber die trefflichsten Kaffeebreter, Theemaschinen, Trinkgeschirre, Dosen, Leuchter und viele andere nützliche Sachen, oft mit den schönsten Gemälden verziert, verfertigten, legten sie zu Birmingham an. Diese Fabrik wurde nach und nach immer mehr erweitert; und heutiges Tages blüht sie noch immer ganz ausnehmend. Daß die Waare, welche sie liefert, in Hinsicht des Geschmacks die chinesische und japanische weit übertrifft, läßt sich denken. Viele Sachen, vornehmlich die kleinern, sind schon lange, auch von Papier-maché, mit eben dem herrlichen Lack, wie die Blechwaaren, überzogen, verfertigt worden.

Schon vor mehreren Jahren theilten die Engländer die Arbeit des Lackirens in zwey Theile, wovon sie den einen Japanniren nannten, und dem andern den Namen Lackiren ließen. Das Japanniren verrichten sie, wenn sie ihre Arbeiten in Schwarz- und Weisblech (auch Papier-maché) mit dunkeln Farben und Firnissen gründen; das Lackiren hingegen, wenn sie entweder transparente, oder auch gefärbte Firnisse auf Metalle legen, um den Schein einer andern Farbe auf dem Metalle hervorzubrin-

bringen. Die mancherley Nüancen, die sie nach und nach bey diesen neuen Waaren an's Licht brachten, gereichten ihrem Geschmack zu vieler Ehre. Einer der geschicktesten Japannirer, Henry Bratt, erfand vorzüglich schöne marmorartige Muster. Der gestreifte Grund wurde zu Pontypool in Wales erfunden, und nach diesem Orte namte man ihn auch Pontypool. Auf die Grundfarben überhaupt setzen die Japannirer den meisten Werth; und sie wetteifern stets mit einander darin, diese Farben in einer neuen Verbindung und Mischung darzustellen. Man hat unter andern auch treffliche Gold- und Silberfarben zum Vorschein gebracht [64]). Die Mahlerey aber, welche z. B. Landschaften, Seestücke, Früchte, Thiere u. s. w. darstellt, verdient vorzüglich sehr viele Bewunderung.

§. 76.

Auch Teutschland erhielt gleich nach der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts Lackirfabriken, und zwar vornehmlich in Braunschweig und Wolfenbüttel. Die Braunschweigische Fabrik wurde schon im Jahr 1765 von Stobwasser errichtet. Sie erweiterte sich bald so sehr, daß nach wenigen Jahren gegen hundert Menschen Arbeit darin fanden. Der vorzüglich auf Blech und Papier-Maché (aber auch auf Leder, Holz rc.) gesetzte Lack war trefflich; er sowohl, als die Mahlerey, gaben dem englischen an Schönheit und Güte nichts nach. In den

[64]) Vergl. m. Nemnich Beschreibung einer im Sommer 1799 nach England geschehenen Reise. Tübingen 1800. 8. S. 129.

den neuesten Zeiten ist Alles noch mehr vervollkommnet worden. Die meisten Waaren aus dieser Fabrik gehen nach Rußland.

Crajelius der Jüngere, welcher sich einige Zeit in England aufgehalten hatte, fing nach seiner Zurückkunft in Braunschweig an, die in jenem Lande erlernte Kunst auf Zinn zu lackiren in Ausübung zu bringen. Er lieferte Kaffeegeschirre, viele andere Eß- und Trinkgefäße ꝛc., welche allgemeinen Beyfall erhielten. Er legte bald eine größere Fabrik an; und die daraus hervorgehenden Artikel übertrafen, sowohl was geschmackvolle Formen, als auch Güte der Mahlerey und des Lacks betrifft, fast Alles, was man bisher von dieser Art gesehen hatte.

Der Fabrikant Evers zu Wolfenbüttel, dessen Arbeiten durch eignen Fleiß und Erfindungsgeist noch heutiges Tages immer mehr an Vollkommenheit zunehmen, wollte sich anfangs in Braunschweig niederlassen. Da aber Stobwasser mit einem ausschließenden Privilegium versehen war, so durfte er es nicht. Er gieng daher nach Wolfenbüttel, und legte daselbst seine herrliche Fabrik an. Form, Mahlerey und Lack seiner (aus Blech, Kupfer und Papier-maché verfertigten) Waaren sind gleich ausgezeichnet [65]).

§. 77.

Drey junge Braunschweiger gingen im Jahr 1797 nach Breslau in Schlesien und legten daselbst eine Lackirfabrik an. Sie fanden anfangs manche

[65]) Handel und Industrie der Stadt Braunschweig; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. VI. Leipzig 1794. April. S. 244 f.

che Schwierigkeit zu bekämpfen, weil einige Zünfte, z. B. der Mahler und Zinngießer, welche Eingriffe in ihre Nahrungszweige besorgten, sich gegen sie auflehnten. Aber jene thätigen Männer besiegten alle diese Hindernisse. Die Zahl der Arbeiter wurde bald auf siebzig gebracht [66]); und sowohl aus Blech, als auch aus Zinn wurden die herrlichsten Sachen gemacht, z. B. Kaffeebreter, Theemaschinen, Kochmaschinen, Theekessel, Kaffeewärmer, Filtrirmaschinen zu Kaffee, Kaffeekannen, Theekannen, Milchkannen, Zuckerdosen, Theebüchsen, Kaffeebüchsen, Salatieren, Bouteillenteller, Gläserteller, Tabacksdosen rc. [67]). Der Firniß aller dieser Sachen ist steinhart, nimmt die trefflichste Politur an, und sichert den darauf getragenen zarten Lack gegen Sprünge.

Die Ungarische Lackirfabrik in Ofen wird auch gerühmt. Alle übrigen in Teutschland aber kommen den genannten nicht gleich.

Die Lackirung auf Leder ist ebenfalls eine Erfindung der Engländer, welche aber in Teutschland mit dem glücklichsten Erfolge nachgeahmt wurde. Das lackirte Leder kann mit kaltem und mit warmem Wasser abgewaschen werden [68]). Das lackirte Leder

[66]) Einige Nachrichten und Bemerkungen über die Entstehung der Lackirfabrik in Breslau; im Journal für Fabrik rc. Bd. XXVIII. Leipzig 1805. Januar. S. 113 f.

[67]) Auch Tische und Stühle, Schränke, Lichtschirme, Ofenschirme, Nadelbüchsen, Leuchter, Lichtscheeren, Blumenkörbchen und noch sehr viele andere Sachen.

[68]) Obgleich aus der Bereitung des Firnisses und des Lacks ein

Leder wird jedoch nicht zu Eß- und Trinkgeräthen, sondern zu Dosen, Pferdegeschirren, Stiefeln u. d. gl. gebraucht [69].

§. 78.

Gegen die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts kamen in England die ersten Silberplattirten Waaren auf. Ein Sporer zu Birmingham soll sie erfunden haben. Schon im Jahr 1758 ließ der geschickte Fabrikant Jos. Hancock in Sheffield Silberplattirte Kaffeekannen, Theeurnen, Bierkannen, Leuchter u. d. gl. verfertigen, welche wie solides Silber aussahen. Dieser schöne Fabrikzweig nahm nach und nach immer mehr zu, so daß jetzt die Mannigfaltigkeit der Silberplattirten zur Haushaltung dienlichen Artikel, welche die englischen Fabriken liefern, ausnehmend groß ist. Sheffield ist auch noch immer der Hauptfabrikort in ganz Europa für diese vortrefflichen Waaren. — Knöpfe waren eigentlich die ersten plattirten Sachen, welche man verfertigte; sie gaben zur Erfindung

ein Geheimniß gemacht wird, so findet man doch in manchen Schriften Anleitung dazu, z. B.

The way of make feveral China varnishes; in dem Philosophical Transactions for 1700. p. 525.

J. C. Gütle, gründlicher Unterricht zur Verfertigung guter Firnisse und zum Lackiren. Nürnberg 1793. 8.

M. Bährens, Beschreibung eines geprüften Firnisses zum Lackiren der Theebreter u. d. gl.; in den vermischten Abhandlungen der Societät zu Hamm. Bd. I. St. 1. S. 52.

Bereitung und Anwendung des Bernsteinfirnisses zum Lackiren; in Vetenskaps Acad. nya Handl. 1798. p. 78 f.

69) Hiervon wird weiterhin noch manches Historische beygebracht werden.

dung der übrigen plattirten Waaren die nächste Veranlassung [70].

Die Kunst des Plattirens ist eben so einfach als sinnreich. Eine wohl polirte Kupferplatte (von 4 Zoll Dicke) und eine Silberplatte (von ½ Zoll Dicke) werden an einander gelegt, zwischen ihrer Vereinigungsfläche mit etwas Borax versehen, und, mit einem Drath zusammengeheftet, der Glühhitze ausgesetzt. Sie vereinigen sich dann so innig, daß man sie dünne schlagen und walzen kann, ohne dadurch ihre Trennung zu veranlassen. Zum Strecken machen die Engländer von stählernen polirten Walzen Gebrauch, wovon zwey, die man mit Stellschrauben an einander richten kann, das Metall zwischen sich nehmen und ausdehnen. Schon früher hatten bekanntlich die Engländer solche Walzen zum Strecken des Blechs gebraucht. Sie mußten also leicht auf die Anwendung derselben zum Plattiren verfallen.

Auch Teutschland kann schon seit einigen Jahren sehr gute Plattirfabriken aufweisen. So hat z. B. der Hamburger Kaufmann Sander im Jahr 1802 zu Peterskamp nahe vor Wandsbeck eine Plattirfabrik angelegt, welche vortreffliche Sachen liefert.

§. 79.

Daß schon in den ältesten Zeiten Löffel existirt haben, wird niemand bezweifeln. Die ältesten Löffel waren von Holz geschnitten. Als man aber die Kunst erfunden hatte, die Metalle zu verarbeiten, da wandte man bald auch diese zur Verfertigung von Löffeln an.

Die

70) Die Geschichte der plattirten Knöpfe erzähle ich weiter unten (Abschn. IV. §. 92 f.). — Man plattirte aber auch Schnallen, allerley Beschläge, Wagen- und Pferdegeschirre u. d. gl.

Die ersten Löffel waren von getriebener Arbeit. Hernach goß man sie auch und arbeitete sie mit der Feile noch weiter aus. Am beliebtesten wurden die Löffel aus Silber, welche die Silberarbeiter verfertigten. Zinnerne Löffel wurden von den Zinngießern, und eiserne von Sporern und Schlossern gemacht.

Die eisernen Löffel wurden ziemlich roh aus dem Feuer gearbeitet. Mit der Feile wurden sie nachgehends verfeinert. So war man im Stande, täglich nicht mehr als zwey bis drey Dutzend zu verfertigen. Im Jahr 1710 aber gelang es zweyen Arbeitern zu Beyerfeld im sächsischen Erzgebirge, die Löffel aus Sturzblech zu schneiden und kalt auszuließen. Bey diesem Verfahren konnten sie täglich fünf bis sechs Dutzend Löffel fertig machen. Es entstand daraus bald eine eigne Löffelfabrik, deren Waare sehr starken Absatz fand, hauptsächlich da nach und nach immer mehr Verbesserungen und Vortheile entdeckt worden waren. Neue Sorten von Löffeln, die von Zeit zu Zeit zum Vorschein kamen, gaben der Fabrik immer wieder einen neuen Schwung. So erschienen z. B. noch vor der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts die Silberlöffel, nach neuen silbernen Löffeln, und die Dicklöffel, nach Carlsbader zinnernen Löffeln verfertigt. Außerdem kamen Bauerlöffel, Pfenniglöffel, Kinderlöffel, Kaffeelöffel, Potagelöffel, kurz, gegen ein und zwanzig verschiedene Sorten von Löffeln zum Vorschein.

Die blühendste Periode hatte diese Löffelfabrik um die Zeit des siebenjährigen Krieges. Aber von da an lernten auch Andere die Fabrik so genau kennen, daß sie ebenfalls Löffelfabriken anlegen konnten. So ents

entstanden z. B. schon um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts zu Schlavenzitz und Jacobswalde in Schlesien neue Löffelfabriken, die ein Paar Sachsen, Müller und Springer, gegründet hatten. Doch würden diese Fabriken den sächsischen Fabrikaten nicht gar viel geschadet haben, wenn nicht in den siebenziger Jahren sich große Theuerung und Nahrlosigkeit über Sachsen verbreitet hätte. Die brodlosen Arbeiter gingen zum Theil nach dem angränzenden Böhmen, und legten da, durch zweckmäßige Unterstützungen angefeuert, neue Löffelfabriken an. Durch doppelten Arbeitslohn zog man noch immer mehr sächsische Arbeiter dahin. Sachsen hatte die Einfuhr der Böhmischen Löffel verboten; und Böhmen verbot wieder die Einfuhr der sächsischen Löffel. So schadete ein Land dem andern. Sachsen stand sich am übelsten dabey. Um sich wieder aufzuhelfen, wollten die sächsischen Löffelmacher unter sich eine Societät errichten, die von einem Unternehmer dirigirt werden sollte. Dieser unselige Plan wurde aber, obgleich man ihn ein Paarmal sehr ernstlich in Anregung brachte, zum Glück für die Löffelmacher nicht ausgeführt.

Außer Beyerfeld waren nach und nach auch in Aue, Bernsbach, Grünhain, Grünstädtel, Sachsenfeld, Pfannenstiel, Pöhla, Raschau, Rittersgrün, Wildenau, Zschorlau und in einigen andern Orten Sachsens Löffelfabriken angelegt. — Wohl dreissig Processe müssen die Löffel, vom Schmieden an bis zum Poliren, durchgehen, ehe sie ganz fertig sind. Bey einigen Löffeln werden auch Verzierungen von geschickten Löffelstechern eingegraben [71].

§. 80.

[71]) Ziegler's Nachricht von eisernen verzinnten Löffeln, wie

§. 80.

Ganz unentbehrliche Werkzeuge zur Bereitung von Speisen und zum Essen sind die Messer, welche auch schon in den ältesten Zeiten vorhanden waren. Aber die ersten Messer waren steinerne Messer, oder vielmehr scharfe Steine, welche man zum Trennen der Körper gebrauchte. Römer und Griechen hatten indessen schon metallene Messer, die mit den Schwerdtern wohl einerley Alter haben mögen. Aber diese Messer waren noch keine Tischmesser. Ehemals wurden alle Speisen ganz klein geschnitten, bevor man sie den Gästen vorlegte; und diese konnten sie nun ohne Umstände mit bloßen Fingern oder mit Löffeln zum Munde führen. Vornehme Leute hatten gemeiniglich einen eignen Vorschneider. Das einzige Messer im Hause, welches nur dieser Vorschneider gebrauchte, war mit Silber beschlagen, und mit einer Schaale von Elfenbein versehen 72). Brod brauchte gar nicht zerschnitten zu werden. Es war so dünn wie Kuchen, und man zerkleinerte es bloß durch Abbrechen.

Die

wie sie am meisten zu Beyerfelde und Sachsenfelde in Sachsen verfertigt werden; in Beckmann's Beyträgen zur Oekonomie, Technologie etc. Bd. IV. Göttingen 1781. 8. S. 139 f.

Beschreibung der Erzgebirgischen Löffelfabrik; in J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. XI. Gotha 1794. 8. S. 209 f.

Von den sächsischen Löffelfabriken; in den Erzgebirgischen Blättern vom J. 1795. Nro. 5. S. 105 f. Und in C. G. Rößig's Produkten-, Fabrik-, Manufaktur- und Handelskunde von Sachsen. Th. I. Leipzig 1803. 8. S. 422 f.

72) *Clemens Alexandr.* Paedagog. [illegible]

Die alten Gallier hatten jedoch schon kleine Messer, die sie am Gürtel trugen, und womit sie unter andern gebratenes Fleisch zerschnitten. Den Griechen war dieses, wie man aus der Erzählung des Athenäus ersieht, etwas ganz Ungewöhnliches[73]. Diese Methode hat sich selbst noch bis in die neuern Zeiten bey einigen europäischen Völkern erhalten. So soll es z. B. bey den Hochländern in Schottland, nach Johnson's Berichte, erst seit der letzten Revolution üblich geworden seyn, Messer auf die Tafel zu legen. Vorher trug jeder sein Messer bey sich. Die Männer zerschnitten das Fleisch nicht bloß für sich, sondern auch für die Frauenzimmer zu kleinen Bissen, die diese mit den Fingern in den Mund steckten.

§. 81.

Die gewöhnliche Behauptung, daß England sein erstes Messer im Jahr 1563 bekommen habe[74], ist gewiß irrig, da es in Teutschland, in Ungarn, in Holland und in einigen andern europäischen Ländern schon im dreyzehnten Jahrhundert so viele Messerschmiede gab. So hatte Nürnberg im Jahr 1285 schon zünftige Messerschmiede, Klingenschmiede und Schwerdtfeger. So erwähnt eine Ungarische Urkunde vom Jahr 1376 der Messer mit solchen Worten, daß diese Werkzeuge schon lange bekannt seyn mußten. Die Zipser hatten vor Alters ein Municipalgesetz unter sich eingeführt, kraft dessen die Messer, die sie bey sich trugen, eine

73) *Athenaeus*, Lib. IV. 13. p. 151.

74) S. 2. B. H. Sander über die Vorsehung. Leipzig ... 62. [illegible] Sketches of the history of man ...

eine bestimmte Länge haben mußten. Der Ungarischen Clerisey war es in der im Jahr 1279 zu Ofen gehaltenen Provinzialsynode verboten, solche Seitenmesser zu führen [75]). — Die ältesten Augsburger Messerschmiede, welche im Bürgerbuche ausgezeichnet sind, waren im Jahr 1301 Christian Mezzerschmit, und im Jahr 1325 Heinrich Venediger [76]). Daß im Jahr 1563 in England die ersten Tischmesser eingeführt sind, läßt sich schon eher zugeben. Auch weiß man gewiß, daß am Ende des dreyzehnten Jahrhunderts in Sheffield eine geringe Sorte Messer unter dem Namen Whittles verfertigt wurde (§. 85.).

§. 82.

Als in Teutschland das Faustrecht aufhörte, verloren viele Waffenschmiede ihre Nahrung. Um sich wieder aufzuhelfen, legten sie sich auf das Messerschmieden. Dadurch kamen natürlich mehr Messer in Umlauf, und so mußte denn auch wohl bald der Gebrauch dieser Instrumente vervielfältigt werden.

Es siedelten sich nun in den meisten großen Städten Teutschlands nach und nach immer mehr Messerschmiede an. Sogar entstanden an einigen Orten Messerfabriken, wovon verschiedene bald sehr berühmt wurden. Die ausgezeichnetsten Messerfabriken Teutschlands hat seit langer Zeit Solingen im Her-

75) Canon. XI. *Peterfi* Conc. Hung. Vol. I. p. 109. — Samuel Bredetzky, Topographie von Ungarn. Th. IV. Wien 1805. 8.

76) P. v. Stetten, Kunst- Gewerb- und Handwerksgeschichte der Stadt Augsburg. 1779. S. 205.

Herzogthum Berg, und Ruhla zwischen Gotha und Eisenach aufzuweisen. Aber auch diejenigen zu Iserlohn, Remscheid, Schmalkalden, Arau, Dresden und Wien sind aller Ehren werth.

§. 83.

Schwerdtfabriken hatte Solingen früher als Messerfabriken. Letztere scheinen erst im sechzehnten Jahrhundert entstanden zu seyn. Denn das denselben ertheilte Privilegium ist vom 14ten Januar 1571. Die Güte der Waare nahm von Jahr zu Jahr zu, und die Fabriken wurden immer berühmter. Die Messerklingen (so wie auch die Schwerdtklingen) der Solinger behaupteten bald in Hinsicht der Dauerhaftigkeit und der Härtung viele Vorzüge vor andern ähnlichen in Europa. Daß die Fabrikanten aus vielen Vortheilen in ihrer Arbeit ein Geheimniß machen, läßt sich denken. Oft sind die Messerklingen so fein, wie manche englische. Und noch immer werden bey Tafel- Taschen- und Federmessern allerley Verbesserungen angebracht. Die Hefte der Messer sind von allerley Holzarten, von Horn oder von Knochen verfertigt. Einige knöcherne Messer haben durch Kunst das Ansehen von Marmor oder Achat erhalten [77]).

Im Jahr 1789 wurde für die Solinger Messermacher ein eignes Untersuchungsgericht angeordnet, welches aus einem Obervogtsverwalter, vier Handwerkern und vier Kaufleuten besteht. Es bestimmt den Lohn für neue Erfindungen, und bestraft diejenigen,

[77]) Mehr von der Betriebsamkeit der Solinger Stahlfabrikanten wird weiter unten erzählt.

gen, die unter 6 p. Ct. Gewinn ins Ausland verkaufen.

§. 84.

Das viele in der Gegend um Ruhla befindliche Eisen zog schon in grauer Vorzeit viele Waffenschmiede dahin. Das Faustrecht verging, und mit ihm schwand auch die Nahrung der Waffenschmiede. Diese nahmen daher, um nicht ganz zu vergehen, zum Messerschmieden ihre Zuflucht. Die Messerschmiede in Gumpelstadt, einem Dorfe bey Ruhla, protestirten wider diese Eingriffe in ihre Nahrung. Würklich kam auch bald ein Urtheil, welches den Ruhler Waffenschmieden, die daselbst Ensarii hießen, die Führung der Schraubstöcke untersagte. Sie durften nur Messerklingen schmieden, aber keine Messer machen.

Viele Gumpelstädter Messermacher zogen sich nun selbst nach der Ruhl; und so entstanden da zwey verschiedene Handwerker, die Messerschmiede und die Messerbeschaler. Jedes hatte bis zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts seine besondere Innung. Zwey ganze Jahrhunderte hindurch war die Messerfabrikation die Hauptnahrung im Ruhla. Und daß diese Fabrikation sehr einträglich gewesen seyn muß, ergiebt sich wohl mit daraus, daß Söhne von Pfarrern, Forstbedienten, Apothekern rc. dieses Gewerbe ergriffen.

Endlich wurde denn doch die Menge der Messerfabrikanten, welche sich auch bis in die benachbarten Ortschaften Steinbach und Brotterode verbreiteten, allzu groß. Das Holz um Ruhla herum litt große Abnahme. Diese und verschiedene andere Umstände verminderten plötzlich die Nahrung der Messer-

sers

serfabrikanten. Eine große Menge derselben wanderte in den Jahren 1748 bis 1751 aus. Aber dennoch blieb die Anzahl der Messermacher noch immer so groß, daß man im Jahr 1751 ein Gesetz geben mußte, worin die Ueberschreitung der Anzahl von 250 Messermachern verboten wurde [78]). Kurz vor dieser Zeit wurden in Ruhla jährlich für mehr als 120,000 Rthlr. Messer verfertigt, die man nach Polen, Schlesien und nach vielen andern Ländern hinzog. Um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts aber erhielten die Ruhler Messerfabriken dadurch einen starken Stoß, daß Friedrich II. von Preußen ähnliche Fabriken zu Neustadt Eberswalde anlegte, wohin bald auch viele Ruhler Fabrikanten gingen [79]). — Die Messer (und Gabeln), welche die Wiener Fabrik liefert, sind vorzüglich schön mit Gold, Silber, Jaspis, Elfenbein, Perlmutter u. d. gl. verziert.

§. 85.

Herzogenbusch hatte schon im sechzehnten Jahrhundert gute Messerfabriken, die sich in den folgenden Zeiten noch immer mehr erweiterten und vervollkommneten. Frankreichs Messerfabriken, hauptsächlich zu Paris, Moulins, Langres und Chatellerault, stiegen erst in den neuern Zeiten auf eine bedeutende Höhe [80]). Die Messer in der

Krimm

78) Kurze Geschichte des Fabrikortes Ruhl; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XIV. 1798. May. S. 329 f.

79) Ruhler Messer- und Schloßfabriken; in J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. VII. Gotha 1790. S. 73 f.

80) S. z. B. *Legrand*, Voyage fait en 1787 et 1788 dans la ci-devant Haute et Basse Auvergne, aujourd'hui departement du Puy-de-Dome &c. Paris 1785. 8.

Krimmschen Tartarey wurden überall wegen ihrer eignen Form und wegen ihrer Härte berühmt. In Konstantinopel machte man sie zwar nach; man war aber doch nicht im Stande, sie von gleicher Güte zu bekommen. Schweden, Dänemark, Rußland und andere Länder erhielten ebenfalls geschickte Messermacher (die sich nebst den teutschen auch häufig auf die Verfertigung chirurgischer Instrumente legten). In keinem Lande aber sind die Messerfabriken so berühmt geworden als in England.

Schon gegen das Ende des dreyzehnten Jahrhunderts wurden in Sheffield einige Eisenwaaren gemacht, z. B. Pfeile und eine ordinäre Sorte Messer, welche damals Whittles hießen. Erst in der Folge legte man in Sheffield einen festern Grund zur Fabrikation der Messerschmiedewaaren (Cutlery). Man machte jedoch noch lange Zeit Futteralmesser, Sicheln, Sensen und Scheeren von der gemeinsten Art. Gegen Anfang des siebzehnten Jahrhunderts hatte man sich vorzüglich stark auf die Fabrikation der eisernen Tabacksdosen und der Maultrommeln gelegt. Im Jahr 1630 aber fing man an Einschlagmesser zu verfertigen, die zuerst eiserne Griffe hatten, in der Folge Griffe von Horn oder Schildpatt bekamen. Im Jahr 1638 kamen die Felken und Rasirmesser zum Vorschein [81]). Nun folgten die weitern Erfindungen und Einrichtungen zur Ver-

[81]) Daß man von Rasirmessern eine vorzügliche Härte verlangt, ist bekannt. S. Beyträge zur Kenntniß der Scheermesser; in J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. XIV. Gotha 1797. 8. S. 270 f. — Beytrag zur genauen Kenntniß, Unterhaltung und Anwendung der Rasirmesser; in J. A. Hildt's neuer Handlungszeitung. Jahrg. I. Weimar 1800. 8. S. 251 f.

Verbesserung der schneidenden Waaren sehr rasch auf einander. Stahl wurde im achtzehnten Jahrhundert erst in Rotheram, und dann in Sheffield fabricirt.

§. 86.

Im Jahr 1798 machte man in Sheffield zuerst den Versuch, aus Gußeisen allerley Sorten von Messern (auch Gabeln) zu fabriciren, indem man das Metall in Formen goß. Die so bereiteten Waaren konnten viel wohlfeiler abgegeben werden, als die Stahlwaaren. Sie erhielten aber keinen Beyfall, weil sie leicht Brüche bekamen. — Gegenwärtig sollen in Sheffield über fünfhundert Muster von Messern existiren; und unter diesen befinden sich einige, wovon das Stück auf acht und mehr Guineen zu stehen kömmt [82]). Es sind aber auch oft 20 bis 30 verschiedene Instrumente in einem einzigen Griffe beysammen. William Bell erfand noch vor wenigen Jahren eine neue Methode, Messerklingen und andere stählerne Instrumente durch Walzen zu bilden, die vorzüglich gut befunden wurde. Er erhielt im Jahr 1805 ein Patent für diese Erfindung.

Die Messerschmiede in Sheffield haben ihre eigne Innung, die den Namen führt: The Company of cutlers of Hallamshire. Ihr Reglement ist vom Jahr 1625. Verbessert wurde dasselbe im Jahr 1791. Keiner darf weder eine Fabrik besitzen, noch Waare fabriciren lassen, der nicht sieben Lehrjahre ausgehalten und sein Meisterstück zur Schau gestellt hat. In Bir-

[82]) P. A. Nemnich, neueste Reise durch England, Schottland und Irland. Tübingen 1807. 8. S. 402.

Birmingham findet keine Ordnung von dieser Art statt.

§. 87.

Unentbehrlich beym Essen sind uns jetzt die Gabeln, ebenfalls Produkte der Messerschmiede, die man vor dreyhundert Jahren noch nicht einmal kannte. Zwar hatte man in den ältesten Zeiten schon gabelförmige Werkzeuge (Werkzeuge mit zwey oder mehreren Zacken); aber keinesweges zum Tischgebrauch [83]). Höchstens gebrauchte man solche Instrumente, um Fleisch aus siedenden Töpfen herauszunehmen [84]). Bis an's Ende des funfzehnten Jahrhunderts bediente man sich in Europa überall, wie es auch noch jetzt die Türken thun, zum Hinnehmen derjenigen Speisen, wozu wir jetzt die Gabeln anwenden, der Finger. Und nirgends findet man bis zu dem eben genannten Zeitraume eine Spur, daß die Messerschmiede auch schon Tischgabeln verfertigt hätten [85]).

Endlich sind die Gabeln beym Schlusse des funfzehnten Jahrhunderts in Italien zuerst in Gebrauch gekommen. Die allgemeine Verbreitung derselben ging nicht bloß in fremden Ländern, sondern in vielen Theilen von Italien selbst sehr langsam von statten. Am Ende des sechszehnten Jahrhunderts waren die Gabeln in Frankreich selbst bey Hofe noch

83) Unsere Forken, Heugabeln u. d. gl. sind eine Anwendung ähnlicher Werkzeuge.

84) Beckmann's Beyträge rc. Bd. V. S. 286 f.

85) Daß unter den Tischgeräthen des Königs Wladislaw II. von Ungarn noch nicht einmal Gabeln waren, zeigt: S. Bredetzky Topographie von Ungarn. Th. IV. Wien 1805. 8.

noch neu. Der Gebrauch derselben gab sogar zu Spöttereyen Veranlassung [86].

Noch mehr zu bewundern ist es, daß der Engländer Thomas Coryate die ersten Gabeln im Jahr 1608 in Italien gesehen hat, und daß er der erste war, welcher sie in demselben Jahre in England gebrauchte. Man nannte ihn deswegen zum Scherz Furcifer [87]. In Ungarn und Schweden sind sie auch nicht früher bekannt geworden [88]. In Spanien gehören sie selbst jetzt noch (mit manchen andern Tischgeräthschaften) unter die Seltenheiten.

Die Chineser besitzen zwar keine Gabeln; sie haben aber doch kleine Griffel von Elfenbein, welche sie zum Herbeylangen des klein geschnittenen Fleisches jedem Gaste vorlegen. Diese Griffel sind oft sehr fein gearbeitet, und nicht selten mit Gold und Silber ausgelegt [89].

§. 88.

Die Verbesserungen, welche nach und nach, vorzüglich in England, mit den Messern vorgenommen wurden, gingen größtentheils auch auf die Gabeln über. Die Hauptverbesserungen der Messer und Gabeln lagen in der Verbesserung des Stahls selbst, welchen man zur Fabrikation jener Werkzeuge anwandte (§. 39. 45.); und dann noch in der Vervollkommnung des Schmiedens, des Härtens, des Anlas-

86) L'isle des Hermaphrodites. p. 105.

87) *Thom. Coryate*, Crudities. 1611. 4. — In's Teutsche übers. Berlin 1798. 8.
Vergl. m. Beckmann a. a. O. S. 297.

88) Dalin's Geschichte von Schweden. Th. III. S. 401.

89) Sammlung aller Reisebeschreibungen. Th. VI. S. 148.

Anlassens, des Schleifens- und des Polirens. Wie weit man in diesen Arbeiten bis über die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts gekommen war, zeigen mehrere darüber vorhandene Schriften [90]). Aber wie viele Verbesserungen waren der neuesten Zeit aufgespart, Verbesserungen, die vornehmlich in England an's Licht kamen.

So war es z. B. bey Härtung der aus dünnen Platten gebildeten Stahlwaaren, oder auch derjenigen Stahlwaaren, die an einigen Stellen viel dünner als an andern sind, eine der größten Schwierigkeiten, die dickern Theile zu durchglühen, ohne die dünnern zu verbrennen. Diese Schwierigkeiten besiegte Nicholson dadurch, daß er das zu härtende Stück so lange in reines geschmolzenes Bley eintauchte, bis auf der Oberfläche kein Theil mehr Licht von sich gab als der andere. Das Stück wurde dann schnell in dem Bleybade herumgerührt, geschwind herausgezogen und in ein großes Gefäß mit Wasser getaucht. Auf diese Art kann eine Stahlplatte gehärtet werden, wenn

[90]) Außer den bey der Geschichte des Stahls (§. 39 f.) angeführten Schriften, nenne ich noch:

C. Polhem's Abhandl. von Manufakturen zu Messern, Scheeren und Gabeln; in dessen patriotischem Testament a. a. O. Und in Schreber's Sammlung. Th. XII. S. 388 f.

J. J. Perret, l'Art du Coutelier. Première Partie. Paris 1772. Seconde Partie: l'Art du Coutelier expert en Instrumens de Chirurgie. Paris 1772.

Fougeroux de Bondaroy, Art du coutelier en ouvrages communs; in Descriptions des Arts et Métiers. Nouv. edit. par *Bertrand*. Tom. XIV. p. 363 f.

J. S. Halle, Werkstätte der heutigen Künste. Bd. III. S. 279 f.

Sprengel's Handwerke und Künste. Samml. VI. S. 163 f. Samml. VII. S. 99 f.

wenn sie auch noch so zerbrechlich ist, und so unversehrt bleiben, daß sie wie eine Glocke klingt. Der geschickte Stahlfabrikant Stoddart ahmte diese Methode, die er für eine sehr grosse Verbesserung der Kunst hält, bald mit vielem Glück nach.

§. 89.

Man hatte schon längst gewußt, daß Barbiermesser und chirurgische Instrumente den höchsten Grad von Härte erfordern, und deswegen nur bis zur Strohfarbe anlaufen dürfen, daß die übrigen Arten von Messern und schneidenden Werkzeugen eine höhere Farbe haben müssen, daß das Blau hingegen die Messer zu weich macht und nur zu Sägen und solchen Schneidewerkzeugen tauglich ist, die mit der Feile geschärft werden. Aber erst in den neuesten Zeiten haben einige der geschicktesten englischen Fabrikanten die Grade genauer bestimmt, welche zu den verschiedenen Farben des gehärteten Stahls nothwendig sind. Dem Stoddart hat man hierin vorzüglich viel zu verdanken. Auch Hartley's Erfindung, gehärtete Stahlarbeiten in heißes Oehl zu tauchen, hat zur Verbesserung der englischen Messer und anderer Schneidewerkzeuge sehr viel mit beygetragen.

Da der Gußstahl eine ungemein scharfe und dauerhafte Schneide annimmt, so hat man ihn in den neuesten Zeiten vorzüglich zu Barbiermessern, zu Federmessern und zu chirurgischen Schneidewerkzeugen angewandt. Die Erfindung, ihn mit Eisen zusammenzuschweißen, war sehr wichtig in der Stahlmanufaktur.

§. 90.

Das Schleifen der Messer geschah sonst immer auf einem Schleifsteine mit Wasser. Die Engländer aber

aber haben dazu den Talg, statt des Wassers, viel geschickter gefunden. Sie haben ferner die Oberfläche ihrer Stahlwaaren dadurch feiner zu machen gelernt, daß sie sie auf Scheiben von Mahagonyholz mit Schmirgel von verschiedener Feinheit, oder, noch besser, auf Scheiben schliffen; worauf hartes mit Spießglanzkönig vermischtes Zinn gedeckt war. Zur letzten Politur nahmen sie eine mit Büffelleder überzogene Scheibe, mit Beyhülfe des Hammerschlags oder Eisenkalks und des Wassers.

Diese Operation war natürlich mit der Gefahr verknüpft, daß das zu polirende Stück zu sehr erhitzt wurde, und dadurch an seiner Schneide die nöthige Härte verlor. Auch dieß zu verhindern besitzen die Engländer viele Fertigkeit. Zum Wetzen oder Abziehen haben sie ebenfalls wieder allerley Vortheile sich zu eigen gemacht, die keine andere Völker in derselben Vollkommenheit kennen [91].

Vierter Abschnitt.

Die Zubereitung verschiedener Sachen zu Kleidung, zu Putz und zur Pracht überhaupt.

---

§. 91.

Die Knöpfe gehören mit unter die ältern Erfindungen; schon vor vielen Jahrhunderten wurden Knöpfe von Silber für einen Hauptschmuck männlicher

[91]) Ueber die Verfertigung der sogenannten kurzen Waaren, besonders der feinen Messerklingen und anderer Schneidewerkzeuge, von William Nicholson; aus dem Journal of natural philosophy &c. Jun. 1800, im Journal für Fabrik rc. Bd. XXI. Leipzig 1801. Nov. S. 347 f.

licher Kleidung und für Kennzeichen der Wohlhabenheit angesehen. Metallene Knöpfe geringerer Sorte, vornehmlich aus Messing, wurden an den meisten Orten von den Gürtlern verfertigt. In Nürnberg gab es jedoch schon im Jahr 1370 zünftige Knopfmacher, deren Gewerbe sich bloß auf das Knopfmachen einschränkte.

Die Knöpfe wurden gegossen, gedreht, geschliffen, polirt, auch wohl vergoldet oder versilbert. Die älteste Form scheint die länglichte (hakenförmige) gewesen zu seyn. Darauf wurden sie kugelartig, und zuletzt scheibenförmig gemacht. Die Größe der ältesten Knöpfe war mäßig. In der Folge aber sind sowohl mit der Form als Größe allerhand Veränderungen vorgenommen worden, besonders in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts, wo die Mode sich so oft veränderte. Hierzu haben wieder die Engländer das meiste beygetragen.

§. 92.

Birmingham und Sheffield wurden durch ihre Knopfmanufakturen schon vor der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts berühmt. Sie beschäftigten in den neuern Zeiten viele tausend Männer, Weiber und Kinder. Es wurden in diesen Knopfmanufakturen eigentlich dreyerley Hauptarten von Knöpfen verfertigt: plattirte, versilberte und vergoldete Knöpfe. Die plattirten Knöpfe werden aus dem zwischen Walzen gestreckten mit Silber plattirten Kupfer gemacht. Man haut mittelst einer Maschine lauter runde Stücke von der beabsichtigten Größe heraus. Ohngefähr zwölf Dutzend Knöpfe werden auf eine eiserne Platte gelegt, und in einen

einen heißen Ofen geschoben, um so die Oehre anzulöthen. Man reinigt sie hernach in verdünnter Salpetersäure, polirt und dreht sie.

Die übersilberten Knöpfe wurden sehr dünn mit Silber bekleidet. Man nahm dazu Hornsilber, welches man durch ein Zwischensalz auf das Kupfer befestigte. Diese übersilberten Knöpfe waren anfangs gar nicht von den plattirten zu unterscheiden. Wenn man sie aber eine Zeitlang getragen hatte, so schien das Kupfer hindurch. Von den vergoldeten Knöpfen gab es einfach vergoldete, doppelt vergoldete und dreyfach vergoldete.

§. 93.

Durch den gegenwärtigen Krieg, den England fast mit allen europäischen Nationen führt, ist der englischen Knopffabrikation ein empfindlicher Stoß versetzt worden. Die meisten englischen Knöpfe gingen nach Frankreich und Teutschland; und abgerechnet, was noch durch Schleichhandel in diese Länder kömmt, muß sich England bloß noch mit dem auswärtigen Absatz nach Amerika begnügen.

Die ehrlichen Fabrikanten in England wurden aber auch dadurch in ihrem Verdienst nicht wenig geschmälert, daß betrügerische Fabrikanten wohlfeilere Knöpfe, mit falschen Marken bezeichnet, an den Tag brachten. So kamen übersilberte Knöpfe, mit dem Worte Plated bezeichnet, zum Vorschein, welche nicht den dritten Theil von ächt plattirten Knöpfen werth waren. Man erfand die Kunst, vermöge des Zinks die Oberfläche der Knöpfe mit einer Goldfarbe zu belegen; und so überzogene Knöpfe wurden nicht bloß mit dem Worte Gilt, sondern sogar mit Double gilt,

ja

ja auch wohl mit extra strong gilt oder gilt, gilt, gilt bezeichnet. Die Goldfarbe dieser Knöpfe vergeht bald; und dann erscheinen sie schwarz.

§. 94.

Zwar suchte man diesen Betrug schon vor mehreren Jahren dadurch zu steuern, daß die Qualität und die Zeichen der Knöpfe gesetzlich regulirt, und die künftigen Uebertreter mit schwerer Geldstrafe bedroht wurden. Dieß geschah in einer Parlamentsacte vom Jahr 1796. Bey einigen Fabrikanten und Kaufleuten, deren Betrug man entdeckt hatte, wurde auch würklich jene Strafe zur Ausübung gebracht. Aber demohngeachtet wird der Betrug, besonders durch Unterstützung vieler jüdischer Helfershelfer, noch immer sehr weit getrieben. Noch vor wenigen Jahren trafen die vornehmsten Fabrikanten und Kaufleute mit einander die Uebereinkunft, jenen Gesetzen zur Verhinderung des Betrugs durch zweckdienliche Mittel mehr Nachdruck zu geben, z. B. mit den Uebertretern der Gesetze alle Verbindungen aufzuheben, die Namen derselben in allen öffentlichen Blättern bekannt zu machen, 2c. [92]).

Nützlich gegen die erwähnten Betrügereyen war aber auch die Erfindung derjenigen Mittel, wodurch man die Knöpfe einer sichern Probe unterwerfen konnte. Alston in Birmingham erfand eine solche Probe, und verkaufte sie unter dem Namen Liquid test. Ein Tropfen von diesem Liquor, der den Knopf oder einen ähnlichen Artikel berührt, zeigt gleich, ob die berührte Stelle würkliches Gold oder Silber enthält. Er

[92]) Nemnich Beschreibung seiner Reise durch England im Jahr 1799. S. 104.

Er äußert nämlich auf dieses edle Metall gar keinen Effekt; sobald er aber ein unedles Metall trifft, so schwärzt er dieses augenblicklich.

Eine solche Probe läßt sich auch schon durch eine Auflösung des Kupfers in verdünnter rauchender Salpetersäure mit einem Zusatz von gemeinem Kochsalz erhalten. Unvergoldete Knöpfe werden durch diese Probe sogleich geschwärzt; ächt vergoldete aber nicht. — Berühmte Knopffabriken in Birmingham wären schon seit mehreren Jahren diejenigen der Herren Collard und Fraser; so wie diejenigen des Boulton, des Barnett und des Sauders.

§. 95.

Die Maschinen zur schnellen Verfertigung der Knöpfe hat vorzüglich Boulton, bekanntlich ein treffliches mechanisches Genie, sehr vervollkommnet. Barnett erfand eine neue Art Knöpfe, die sich besonders durch große Festigkeit auszeichneten, und deswegen einen sehr guten Absatz hatten. Zwey Oehre an dem Knopfe stehen in gleich weiter Entfernung vom Rande in einer Linie. Man erhielt hierdurch den Vortheil, daß man die beyden Oehre weit höher machen konnte, als wenn nur ein Ohr am Knopfe befindlich ist. Man war nun auch im Stande, dem Knopf in der Mitte eine Oeffnung zu geben, wenn dieß ja ein neues Muster oder eine neue Verzierung erfordern sollte. Barnett verfertigte auch einen Ring, welcher durch die beyden Oehre ging. Er empfahl es sehr, den Knopf vermöge dieses Ringes anzunähen.

Bey der Verfertigung der vergoldeten Knöpfe mußte immer viel Quecksilber verbraucht werden, womit

womit man das Gold verquickte. Dieses Quecksilber jagte man hernach durch Hitze in Dampfgestalt wieder davon. Die Quecksilberdämpfe aber wären nicht bloß den Fabrikarbeitern, sondern auch den Einwohnern in der ganzen Stadt sehr nachtheilig. Mark Sanders zu Birmingham erfand vor wenigen Jahren ein Mittel, nicht bloß jene gefährlichen Würkungen zu verhindern, sondern auch den bey jener Methode statt findenden starken Verlust an Quecksilber geringer zu machen.

§. 96.

Auch in der Verfertigung der Stahlknöpfe, die schon eine Reihe Jahre hindurch nicht mehr Mode waren, hat England den größten Vorzug behauptet. Wie trefflich waren z. B. nicht die stählernen Knöpfe, welche Wolverhampton vor ohngefähr dreissig Jahren verfertigte! Auch Knöpfe aus Perlmutter, aus Elfenbein ɛc., mit glänzenden metallischen Verzierungen versehen, waren im achtzehnten Jahrhundert eine Zeitlang Mode. Die metallenen Knöpfe selbst, hauptsächlich die vergoldeten und versilberten, hatten allerley Verzierungen, waren z. B. durchbrochen, gravirt, mit getriebenen Blumen und Figuren versehen u. d. gl. Zu diesen Arbeiten mußten in den Fabriken eigne Stampf- Preß- und Schneidemaschinen eingerichtet werden. Gegenwärtig sind nur glatte (vergoldete, versilberte und plattirte Knöpfe) ohne alle Verzierungen beliebt; und diese sind auch die allerzweckmäßigsten.

§. 97.

In Teutschland entstanden im Laufe des achtzehnten Jahrhunderts ebenfalls Knopffabriken,

als Nachahmung der englischen. Vorzüglich wurde die Knopffabrik zu Halle an der Saale berühmt, die vor achtzehn Jahren ein geschickter Gürtlermeister Schier gründete.

Schier fing erst ganz allein für sich an, aus Kobaltspeise Knöpfe zu machen, die er selbst auf die benachbarten Märkte trug. Da diese Knöpfe immer weiß blieben und wohlfeil waren, so gefielen sie bald allgemein. Es kamen nun nach und nach immer mehr Bestellungen an, Schier wurde von Tage zu Tage bekannter, er erhielt von der Regierung Unterstützung, und so kam es denn, daß seine kleine Werkstatt schon nach ein Paar Jahren eine bedeutende Fabrik geworden war. Im Jahr 1798 beschäftigte sie über hundert Menschen, und führte für 44000 Rthlr. Waare aus. Zwey Drittel von dieser Waare ging in's Ausland. Schier hatte in seiner Fabrik zweckmäßige Maschinen anlegen lassen, womit die im Gießhause geformten und hernach mit Oehren versehenen Knöpfe in großer Menge gedreht und geschliffen wurden. Dadurch war er denn im Stande, die Knöpfe in sehr großer Menge zu liefern.

Nicht bloß grobe Knöpfe für gemeine Leute läßt Schier in seiner Fabrik verfertigen, sondern auch feinere Gattungen auf englische Art. Mit beträchtlichen Kosten ließ er einen Engländer kommen, der die Einrichtung zu feinern Knöpfen machen mußte [93]. — Uebrigens werden sehr brauchbare teutsche metallene Massiv-

[93] Vergl. m. Kurze Geschichte und Beschreibung der Schierschen Metall-Knopffabrik in Halle; im Journal für Fabrik &c. Bd. V. Leipzig 1793. S. 305 f.

Fabriken und Manufakturen der Stadt Halle im Magdeburgischen; Ebendas. Bd. XVII. 1799. Oct. S. 327. 328.

Massivknöpfe auch noch zu Iserlohn, Hamburg, Lübeck, Berlin, Hanau, Wien und Leipzig gemacht.

§. 98.

In der Schnallenfabrikation, besonders in der Fabrikation der silberplattirten Schnallen, hatte England noch vor sechzehn Jahren eine blühende Periode. Zwar ist der Gebrauch der Schuhschnallen (der goldenen, silbernen, plattirten, stählernen, zinnernen, tombackenen 2c.) nicht ganz aufgehoben, aber doch außerordentlich geschmälert worden, und man ist fast überall wieder zur ältesten Methode der Schuhbefestigung, des Zubindens derselben, zurückgekehrt, die freylich auch in mancher Rücksicht weit bequemer ist. Die Knie- und Hutschnallen haben fast dasselbe Schicksal, und die Halsschnallen ein noch viel schlimmeres erlitten. Wie viele Mühe hatten sich nicht noch vor zwanzig Jahren die Engländer um die Verbesserung der Schnallen gegeben! Wie sehr gefiel nicht z. B. die Erfindung der Druckschnallen, die so leicht an den Schuh angebracht wurden!

§. 99.

Manchen kurzen Waaren oder Quincaillleriewaaren aus Stahl ist es nicht viel besser ergangen. Gegen die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts kamen die Fabriken, worin diese Waaren verfertigt wurden, vorzüglich zu Soho, Birmingham und Sheffield in die größte Blüthe. Die glänzendste Periode für dieselben aber fiel in die Jahre 1790 und 1792. Außer Messern, stählernen Knöpfen und Schnallen, versahen diese Fabriken auch ganz

Europa noch mit Scheeren, stählernen Etuis, stählernen Uhrketten, Ringen, Lichtputzen, Degengefäßen, Karabinerhaken und vielen andern Sachen aus Stahl, die sich, wie z. B. diejenigen des Wolverhampton schon seit dreissig Jahren, durch Schönheit und Zierlichkeit ungemein auszeichneten. Viele dieser Artikel, z. B. stählerne Etuis, Uhrketten und Ringe, sind seit zwanzig Jahren immer mehr aus der Reihe der Moden verdrängt worden. — Teutsche und Französische Stahlfabriken hatten sich ebenfalls mit nicht geringem Glück auf die Fabrikation der genannten stählernen Galanteriewaaren gelegt; und es ging ihnen dabey nicht besser als den Engländern.

Boulton erfand im Jahr 1745 die Kunst, Stahl einzulegen. Diese Kunst, auf Uhrketten, Schnallen, Knöpfe rc. angewandt, brachte er nachher zu einer großen Vollkommenheit. Die eingelegten Stahlwaaren gingen in Menge nach Frankreich; und Engländer selbst kauften sie den Franzosen, in der Meynung, es sey französische Arbeit, für einen sehr hohen Preis wieder ab.

In Ehstland gründete ein Baron Gumprecht im Jahr 1790 eine ähnliche Galanteriewaarenfabrik. Diese ging aber deshalb wieder ein, weil darin Pressen und Stempel zu falschen Banknoten verfertigt wurden.

Einige feine Stahlwaaren, z. B. Scheeren und Lichtputzen, werden nie aus der Mode kommen. Der Engländer Bell erhielt noch im Jahr 1805 ein Patent für eine neue Art herrlicher Scheeren, die durch Walzen gebildet wurden. Auch vergoldete Stahlscheeren (so wie vergoldete Nähnadeln) verfertigte man schon vor einigen Jahren in

Eng-

England. Da sich der Stahl so schön poliren läßt, so mußten vergoldete Stahlwaaren ein ganz vorzüglich schönes Ansehen bekommen. Und würklich hat man die Stahlvergoldung (der freylich noch immer die rechte Dauerhaftigkeit fehlt) noch bey vielen andern Stahl-Bijouterien angewandt [94].

Damit die Lichtputzen nicht von selbst aufgehen konnten, so wurden in England schon vor mehreren Jahren federnde Lichtputzen erfunden, die, so lange man sie nicht aufdrückt, vermöge einer Feder stets verschlossen erhalten werden. An diesen Lichtputzen brachten die Engländer noch allerley zum Theil sinnreiche Künsteleyen an. Auch Buschendorf in Leipzig erfand eine artige und sinnreiche Lichtputze [95].

§. 100.

In den englischen Stahlwaaren-Fabriken sind die ausgesonnenen Vortheile, welche durch Einrichtung von Schneide-Preß-Stampf-Dreh-Schleif- und Polirmaschinen erhalten wurden, sehr groß, vornehmlich in der berühmten Fabrik der Herren Boulton, Watt und Fothergill zu Soho bey Birmingham. Viele dieser Maschinen hat man seit etlichen zwanzig Jahren durch heiße Wasserdämpfe in Bewegung setzen lassen. Die erste durch eine Dampfmaschine getriebene Schleifmühle bekam England im Jahr 1786. Die meiste Schwierigkeit mach-

94) Die Geschichte der Stahlvergoldung erzähle ich bey der Geschichte der Schwerdtfabriken (§. 130).

95) Eine neue Lichtputze, welche keine Schnuppe fallen läßt; im Journal für Fabrik rc. Bd. XXVIII. Leipzig 1805. Jun. S. 501 f.

machte es den teutschen, französischen und andern Stahlfabrikanten, hinter das Geheimniß der trefflichen englischen Stahl-Politur zu kommen, die sich so sehr durch den höchsten ins Schwärzliche fallenden Glanz auszeichnet. Selbst Rinman's Politur, die doch so gut war [96]), ließ noch manches zu wünschen übrig. Endlich gelang es aber doch, das Geheimniß der Engländer zu durchdringen. Man fand, daß ein feines unfühlbares Pulver aus 6 Theilen Zinnober und 1 Theile Arsenik die schönste englische Politur gab, wenn man damit die Stahltheile vermöge eines überzogenen Holzes polirte [97]). Freylich ein gefährliches Mittel, wobey sehr viele Vorsicht nöthig ist, damit kein Staub von dem Pulver in Mund und Nase dringe! — Wie die englische Stahlpolitur des Daniel Peeres zu Solingen beschaffen ist, die er im Jahr 1807 erfunden hat, kann ich noch nicht angeben. Dieser geschickte Mann legte im Jahr 1808 unter dem Schutze der Bergischen Regierung eine Polirmühle für feine Scheeren und sonstige Quincaillerièwaaren im Amte Solingen an, welcher er den Namen Birmingham gab.

§. 101.

Auch die Franzosen und Schweizer haben es würklich in der feinen Stahlpolitur recht weit gebracht.

96) Rinman's Unterricht vom Poliren des Eisens und Stahls, für Stahlarbeiter. A. d. Schwed. übers. von K. G. Gröning. Flensburg 1787. 8.
Vom Poliren der Eisen- und Stahlarbeiten s. auch Technologisches Taschenbuch für Künstler, Fabrikanten rc. Göttingen 1786. 8. S. 187 f.

97) L. v. Crell, über die schwarze Politur der feinen englischen Stahlarbeiten; im Leipziger Intelligenzblatt vom J. 1784. S. 167.

bracht. Guyton erfand ein neues Polirmittel, welches darin besteht, daß man ein Stück mit Eisenvitriol schwarz gefärbten Hutfilz in verdünnte Schwefelsäure taucht, wodurch sich das Eisen als ein ganz feines unfühlbares Roth niederschlägt, und daß man ihn dann, nachdem die Säure in Wasser weggeschaft ist, mit Oehl tränkt [98]). Ehedem hat man in Frankreich sehr viel mit dem rothen Eisenkalk (Colcothar) polirt, den man durch die Zersetzung des Eisenvitriols erhält. Toussaint zu Raucourt im Ardennen-Departement erfand vor einigen Jahren eigne hohle Cylinder zum Poliren der Stahl-Bijouterien.

Die neue Stahlpolitur des Italieners Megohale ist wohl noch einer Erwähnung werth. Nachdem dieser die glatten Stahlwaaren auf einer kupfernen Scheibe und auf einem mit Kupfer belegten Rade mit Schmirgel und Oehl abgeschliffen hat, so nimmt er fein zerriebenen gebrannten ungelöschten Kalk und Wasser; und damit reibt er den Stahl an einem hölzernen Rade [99]). — In der Erfindung eines guten Rost verhindernden Papiers (in welches man feine Stahlwaaren wickelt) sind uns ebenfalls die Engländer vorangegangen (Abth. II. §. 180. 329.).

§. 102.

Die Kunst, aus Gold und Silber Putz- und Schmucksachen zu bereiten, ist sehr alt, und wahrscheinlich im Morgenlande entsprungen. Sie pflanz-

[98]) Annales de Chemie. An X. Fructidor 30. Nro. 129.

[99]) Atti della societa patriotica di Milano &c. Vol. I. Milano 1783. 4. p. 136.

pflanzte sich allmälig aus Asien nach Europa hinüber. So weiß man, daß die Alten nicht bloß goldene und silberne Hals- und Armgeschmeide, Ohrengehenke, Ringe, Becher, Trink- und Opferschaalen, goldene Nägel an Waffenstücken und zu Pferdeschmuck, Kronen, Leuchter u. d. gl. sondern auch ganze Figuren hatten, die aus Gold und Silber geschmiedet waren [100].

Die römischen Damen und Herren trugen Ohrringe, Fingerringe und Halsbänder von Gold und mit Edelsteinen besetzt [1]. Der gewöhnliche Schmuck für die Männer war jedoch eine gedrehte oder aus Ringen zusammengesetzte goldene Kette. Am allgemeinsten waren bey den Römern die goldenen Ringe, die sie von den Sabinern entlehnt zu haben scheinen. Anfangs durften nur Senatoren und Ritter goldne Ringe tragen. Aber bald übersah man es doch, daß sich auch andere Personen damit schmückten. Diese Ringe waren sehr oft mit kostbaren Steinen besetzt (Abth. II. §. 125.).

§. 103.

In Rom war zu Pompejus Zeiten Praxiteles (aber nicht der große Bildhauer) als Gold- und Silberarbeiter berühmt. Unter den Kaysern wurde die Goldschmiedekunst immer höher getrieben. Unter Constantin's Regierung befanden sich zu Constantinopel sehr viele Goldschmiede. Die durchbrochenen Arbeiten, die sie an's Licht brachten, waren zwar für die damaligen Zeiten schon künstlich genug;

100) Mehrere Beweise hiervon liefert das alte Testament.
1) *Virgil.* Aen. I. 658.

genug; aber in Hinsicht des Geschmacks waren sie alle noch auf einer niedrigen Stufe der Vollkommenheit.

Die Goldschmiedekunst war frühzeitig auch in Teutschland, Frankreich, Ungarn und in andern europäischen Ländern verbreitet worden. Im eilften, zwölften und dreyzehnten Jahrhundert hatte sie daselbst schon einen ziemlichen Grad von Vollkommenheit erreicht. Im Jahr 1285 waren in Nürnberg die Goldschmiede schon zünftig [2]). An diesem Orte, so wie in Augsburg, befanden sich schon lange sehr ausgezeichnete Gold- und Silberarbeiter. In Frankreich hatte sich zu Anfange des dreyzehnten Jahrhunderts ein Goldschmied mit Namen Radulph durch seine Arbeiten so berühmt gemacht, daß er im Jahr 1230 vom Könige Philipp dem Kühnen einen Adelsbrief erhielt [3]).

Da kein Land in Europa so viel Gold und Silber hervorbringt, als Ungarn, so läßt sich denken, daß daselbst auch schon sehr früh goldene und silberne Waaren gemacht worden sind. Der in Ungarn herschende Geschmack an goldenen und silbernen Kleidungsstücken und Geräthschaften hat sich durch alle nachfolgende Jahrhunderte erhalten. Urkunden beweisen, daß Ungarn schon im Jahr 1015 Goldschmiede hatte, die damals sehr in Ansehen standen. Viele geschickte Ungarische Goldschmiede gingen in der Folge nach Teutschland, vorzüglich nach Nürnberg, wo sie ihr Glück machten. Im funfzehnten Jahrhundert hatte die Stadt Fünfkirchen die besten Gold-

[2]) v. Murr a. a. O.

[3]) *Henaut*, Nouv. Abregé de l'histoire de France. Paris 1741. — Juvenel de Carlencas Geschichte der Künste. Th. II. Leipzig 1752. 8. S. 406.

Goldschmiede. Im sechszehnten Jahrhundert wurden noch alle Petschafte von Goldschmieden verfertigt und gestochen [4]). Aber wundern muß man sich, daß Ungarn in den neuesten Zeiten noch nicht einmal große Gold- und Silberfabriken, wie sie z. B. Wien besitzt, erhalten hat.

§. 104.

Ueberbleibsel von allerley goldenen und silbernen Waaren aus mehreren frühern Jahrhunderten, hauptsächlich Kronen, Kirchengefäße, Kirchenleuchter rc., zeigen, daß damals die Gold- und Silberschmiedekunst schon hoch getrieben war. Besonders waren die verschiedenen Arbeiten sehr reich an allerley getriebenem und gravirtem Schnörkel- Blumen- und Figurenwerk.

Viel hielt man schon vor mehreren Jahrhunderten auf die Kunst, schwarze feine mahlerische Zeichnungen auf silberne Gefäße zu ätzen, eine Kunst, worin noch heutiges Tages die russischen Silberarbeiter in Wologda und Ustjug viele Fertigkeit haben [5]).

Gold- und Silberwaaren werden legirt, d. h. mit unedlen Metallen, vorzüglich Kupfer (Gold aber auch mit Silber) versetzt, theils damit sie sich leichter verarbeiten lassen, theils damit dadurch ihr Preis verringert werde, bey Gold aber auch, damit es eine höhere angenehmere Farbe bekomme. Dadurch konnte aber das Publikum, welches den Grad der Legirung nicht verstand, von gewissenlosen Gold- und Silberarbei-

4) Bredetzky, a. a. O. S. 59.

5) J. G. Georgi, geographische physikalische und naturhistorische Beschreibung des Russischen Reichs. Th. III. Königsberg 1798. 8. S. 410.

arbeitern in Hinsicht des eigenthümlichen Werths der Waare leicht hintergangen werden. Damit dieß nicht geschehe oder doch nicht leicht geschehen könne, so mußte die Obrigkeit sich mit in's Spiel mischen, und verordnen, daß alle Gold- und Silberarbeiter den Grad der Versetzung (beym Golde die Karatirung, beym Silber die Löthigkeit) auf ihren Waaren mittelst eingedruckter Nummern angeben sollten. Im Jahr 1577 wurde in Teutschland verordnet, daß die Silberarbeiter ihre Waaren vierzehnlöthig fein zur Schau auf die Reichsprobe liefern sollten [6]).

In Teutschland, wo man gemeiniglich 22 karätiges, in England und Frankreich, wo man 22 karätiges, und in Holland, wo man 19 karätiges Gold verarbeitet, mußte alle Arbeit daraus ebenfalls mit dem vorgeschriebenen Stempel versehen seyn. Und so auch noch in manchen andern Ländern. In Frankreich durften aber nach einer Verordnung vom Jahr 1721 die Goldschmiede und Uhrmacher gewisse kleine Sachen, z. B. Kreuzchen, Etuis, Knöpfe, Uhrgehäuse rc., zu 20¼ Karat verfertigen.

§. 105.

Die Geschicklichkeit der Augsburger Gold- und Silberschmiede hat sich bis auf die neuesten Zeiten erhalten. Bis gegen die Mitte des funfzehnten Jahrhunderts gehörten Münzer und Goldschmiede daselbst in eine Zunft. Im Jahr 1447 aber machten sich die Goldschmiede von den Münzern los, und empfingen mancherley Freyheiten und Vorrechte. Im vierzehnten Jahrhundert waren unter den Gold-

6) Mehr hiervon wird bey der Geschichte der Münz- und Probirkunst vorkommen.

Goldschmieden zu Augsburg hauptsächlich Winsinger und Knulin; im funfzehnten Jahrhundert Rephun, Römer, Gräslin und Rempfing; im sechszehnten Seld, Steudiz, Schöbel, Baumann, Fend, Attemstetter, Waldvogel, Abbt und Drentwerz; im siebzehnten die Gebrüder Lenker, Weickert, Baur, Kilian, Heckenauer, Heckel, Bartermann, Stenglin, Bayr, Breyer, Schwestermüller, Jäger, Gaap (Vater und Söhne), Thelott; und im achtzehnten Jahrhundert Mannlich, Drentwett, Engelbrecht, Müller, Biller und mehrere Andere [7]) berühmt. Vorzüglich excellirten sie in getriebenen Arbeiten. Sie verfertigten am meisten Bilder, Tafelstücke, Altarblätter, Lampen, Leuchter, Vasen, Schaalen, Pokale u. d. gl. Kayser und Könige bestellten solche Waare bey den Augsburgern, und erwiesen den Verfertigern viele Ehre und Achtung. So erhielt Christoph Steudiz im Jahr 1530 vom Kayser Karl V. eine Begnadigung wegen der Meisterrechte der Goldschmiede. So ernannte im Jahr 1610 Kayser Rudolph II. den David Attemstetter zu seinem Kammergoldschmiede. So stand Heinrich Mannlich, der nach England gegangen war, und daselbst viele schöne Sachen verfertigt hatte, bey Georg II. in großen Gnaden. — Die ersten Goldschmiede in Dänemark waren geborne Sachsen.

§. 106.

Schon in ältern Zeiten verstand man sowohl in Teutschland, als in andern Ländern, unter dem Namen

[7]) P. v. Stetten a. a. O. Th. I. S. 461 f.; Th. II. S. 285 f.

nen Goldschmied Gold- und Silberarbeiter. In den neuern Zeiten haben sich einige von diesen Handwerkern bloß auf die Silberarbeit, andere bloß auf die Goldarbeit gelegt; und daher kömmt es, daß jetzt in größern Städten Goldarbeiter und Silberarbeiter von einander getrennt sind. Goldene und silberne Ketten, Bänder und Ringe waren noch vor ein Paar hundert Jahren fast die einzigen Galanteriewaaren, welche die Goldschmiede bearbeiteten. Wie viele neue Gegenstände der Pracht sind seit dieser Zeit hinzugekommen! Wie viele sind vollkommener und geschmackvoller eingerichtet worden! Ich brauche nur an Schnallen, Dosen, Stockknöpfe, Degengefäße, Uhrketten, Uhrschlüssel, Petschafte, Halsketten, Armbänder, Fingerringe, Ohrringe, Tuchnadeln rc. zu erinnern. Diese Galanteriearbeiten oder Bijouteriewaaren kamen vorzüglich in England und in Frankreich sehr empor, wozu viele in diese Länder hingewanderte Teutsche, z. B. aus Augsburg und Nürnberg, nicht wenig beytrugen.

Sowohl in England und Frankreich, als auch in Teutschland, wurden in den neuern Zeiten auch eigne Bijouteriefabriken angelegt, welche, wie die in Pforzheim, Hanau und Offenbach, sehr in Flor kamen. In diesen Fabriken wurden alle Galanteriewaaren von vielen Arbeitern in großer Menge verfertigt; und dazu gehörten denn natürlich mancherley große Anstalten und Vorkehrungen. Man richtete in den Bijouteriefabriken unter andern Schmelz- Löth- und Emaillieröfen, Schlämm- Gieß- Zieh- Plätt- Stampf- und Prägewerke ein; ferner Schneide- Dreh- Schleif- und Poliermaschinen, und noch so manche andere nützliche Werke, wodurch nicht

nicht bloß eine Ersparniß von Zeit und Arbeitern bewürkt wurde, sondern auch die Güte der Waare ungemein gewann. Die allersinnreichste und künstlichste Maschine in Bijouteriefabriken ist wohl die sogenannte Guillochirmaschine, welche die Franzosen und Schweizer in so großer Vollkommenheit verfertigen. Diese Maschine, mit einer Theilscheibe und einigen andern Vorrichtungen wie die Räderschneidzeuge der Uhrmacher versehen, dient, allerley Striche — gerade, kreisförmige, ovale ꝛc. — auf Dosen und andern goldenen Waaren zu schneiden, welches viel schneller und akkurater als durch das bloße Graviren mit der Hand von statten geht. Graveur's mußten aber demohngeachtet in den Fabriken noch angestellt bleiben.

Die Besetzung der Bijouteriewaaren mit Perlen und Steinen hat sich bis auf die jetzigen Zeiten erhalten. Die Besetzung mit Perlmutter ist weit seltener geworden. (Abth. II. §. 192—196.). Dafür aber ist schon seit mehreren Jahren die Emaillirung sehr beliebt geworden. Diese Arbeit hat für die Bijouteriefabriken eigne Emailleurs nothwendig gemacht. Rosen, Sterne und andere Figuren von blauem, schwarzem, weißem oder sonst gefärbtem Email nehmen sich auf Gold in der That sehr hübsch aus.

§. 107.

Die meisten Galanteriearbeiten sind aus Frankreich nach Teutschland verpflanzt worden. Französische Bijoutiers und Galanteriearbeiter kamen im siebzehnten Jahrhundert, als das Edikt von Nantes widerrufen wurde, nach Hanau, und legten da Fabriken an. Späterhin trat daselbst der berühmte Morel auf, welcher eine treffliche Fabrik einrichtete.

tete. Im Jahr 1719 kamen noch Fouilli und Breton hinzu, die von dem regierenden Grafen Johann Reinhard von Hanau mit Privilegien und Freyheiten versehen wurden. Ihnen folgte im Jahr 1722 Jacques Souchery de la Düboissiere, welcher neun Jahre bey Morel gearbeitet hatte; durch diesen breitete sich die Bijouteriefabrik vorzüglich weit aus. Sein ältester Sohn brachte sie zu einer noch höhern Stufe von Vollkommenheit und Ausdehnung. Von ihm flossen die meisten nachherigen Bijouteriefabriken aus, welche, nächst den Londoner und Pariser, noch vor wenigen Jahren für die stärksten in Europa gehalten werden konnten; wie diejenigen des Elias Obicker, der Gebrüder Toussaint, des Irrnau und Wagenführer, des Marchand, Fischbach und Wunderlich. Dreher, Graveurs, Emailleurs, kurz alle Arbeiter in diesen Fabriken besitzen viele Geschicklichkeiten.

Auch verschiedene Juwelirer und Silberarbeiter waren seit der Widerrufung des Edikts von Nantes nach Hanau gewandert. Unter ihnen zeichneten sich vornehmlich d'Orville und Modera aus.

§. 108.

Wie manche nützliche Erfahrungen die Bijouteriefabrikanten besonders in einer solchen Reihe von Jahren machen konnten, welche absatzreich für sie war, und wie manche neue Vortheile in einer solchen Zeit zum Vorschein kommen mußten, läßt sich denken. So hatte man z. B. die Erfahrung gemacht, daß ein zum Schornstein des Schmelzofens hineinblasender Wind das Gold spröde mache. Man mußte also auf Mittel denken, dieß zu verhindern. Die Spröde

dige

digkeit des Goldes selbst aber suchte man gemeiniglich durch Kohlenstaub zu verbessern. In den neuesten Zeiten fand man, daß dieß noch weit besser durch Menschenkoth geschah. Und so würden sich die Bijouteriefabriken immer weiter emporgehoben haben, wenn ihnen nicht die neuesten Zeitumstände einen so gewaltigen Stoß versetzt hätten.

Fast Jeder sucht sich jetzt einzuschränken. Und dieß nothgedrungene System wurde natürlich am ersten in Sachen des Luxus (Goldwaaren, Silberwaaren etc.) zur Ausübung gebracht. Die Bijouteriefabriken sanken daher von Tage zu Tage, und sind noch immer mehr im Sinken. Die treffliche Graumannsche Fabrik in Offenbach, welche noch vor wenigen Jahren über funfzig Arbeiter hatte, kann jetzt kaum noch zwanzig beschäftigen.

§. 109.

Viele Goldschmiedearbeiten im Morgenländischen Geschmack, als goldene Ketten, Ohrgehänge, runde Knöpfe etc. werden auf der Insel Maltha verfertigt. Selbst Frauenzimmer und Kinder beschäftigen sich mit der Kettenarbeit. Sie ziehen den Drath dazu durch Zieheisen, biegen ihn zu Ringen, die sie an der Lampe mit Hülfe eines Löthrohrs zusammenlöthen, und putzen die fertigen Ketten mit Seifenwasser und Polirpulver. — Solche kleine Ketten, vorzüglich zu Hals- und Armzierden der Frauenzimmer bestimmt, gingen sonst viel nach Frankreich und Italien. Die runden Knöpfe wurden am meisten in der Türkey abgesetzt.

Auf der Insel Sumatra trifft man ebenfalls viele Goldarbeiter an, die mit sehr einfachen Werkzeu-

zeugen nicht bloß schönen Gold- und Silberdrath, sondern auch allerley durchbrochene Galanteriewaaren aus Gold und Silber verfertigen. Die Stelle des Blasebalgs vertritt bey ihnen ein Stück Bambusröhr. Statt des Zirkels gebrauchen sie ein Paar zusammengebundene Nägel rc. [8]). — In Java befinden sich nicht minder geschickte Gold- und Silberschmiede [9]).

§. 110.

Die Alten hatten ihre Kleider oft mit Goldstreifen besetzt. Auch goldene Sterne aus geschlagenem Golde ließen die Vornehmen auf ihre Kleider nähen; man webte sogar Kleidungsstücke aus bloßen Goldfäden.

Die sogenannten goldenen und silbernen Tressen waren im Anfange ebenfalls ganz massiv aus bloßen Goldfäden gemacht, wie man unter andern an Ueberbleibseln sieht, die in dem Schutte von Herkulaneum gefunden wurden. Die dazu genommenen massiven Dräthe, welche noch lange Zeit nachher nicht gezogen, sondern geschmiedet wurden, waren mühsam zu verfertigen, und in Hinsicht der Akkuratesse noch ziemlich mangelhaft. Erst als das Drathziehen erfunden wurde, eröffnete sich für jene Gold- und Silberarbeiten eine neue Epoche [10]).

Man

[8]) J. R. Forster, und M. C. Sprengel, Beyträge zur Länder- und Völkerkunde. Th. VI. Leipzig 1786. 8. S. 273 f.

[9]) J. S. Staverinus, Reise nach dem Vorgebürge der guten Hoffnung, Java und Bengalen; a. d. Holländ. übers. von Lüder. Berlin 1796. 8.

[10]) Die Geschichte der Gold- und Silberdrathziehereyen wird weiter unten abgehandelt.

Man fing an, die runden Gold- und Silberdräthe über seidene Fäden zu spinnen, wodurch die Arbeit schöner und wohlfeiler wurde. Die Spinnmaschine dazu ließ man mit der Hand in Bewegung setzen. Späterhin machte man die Erfindung, die Dräthe zu plätten. Dadurch verlängerte sich der Drath, und die Waare mußte nicht bloß wohlfeiler, sondern auch glänzender und schöner werden. Anfangs wurde das Plätten auf dem Amboße mit dem Hammer verrichtet. Im achtzehnten Jahrhundert aber erfand man dazu eine eigne, zwey stählerne Walzen enthaltende, Plättmaschine. Zu dem Verspinnen des geplätteten Draths, der nunmehr Lahn hieß, richtete man eine größere Spinnmaschine, oder Spinnmühle ein, die aus vielen durch Wasser bewegten Rollen und Röhren bestand [11]), und noch jetzt in den Gold- und Silberfabriken unentbehrlich ist.

Eine neue Verbesserung an diesen Maschinen war die, daß beym Reißen eines Fadens die Rollen desselben sogleich still stehen, während die übrigen fortarbeiten. Diese Verbesserung verdankt man den Franzosen, denen sie jedoch nicht schwer werden mußte, weil schon die Baumwollen-Spinnmaschinen der Engländer eine ähnliche Einrichtung hatten.

§. 111.

Schon in ältern Zeiten verstand man im Morgenlande die Kunst, Gold- und Silberfäden zu allerley Laubwerk durch einander zu ziehen, an manchen Stellen mit dem Löthrohr in kleine Kügelchen zu schmelzen,

[11]) Eine Beschreibung von dieser Maschine findet man in der Encyclopédie. Tom. X. art. Tireur et fileur d'or. Und in Sprengel's Handwerken und Künsten. Samml. III. S. 64.

zen, um dasjenige zum Putz dienende Fadengewirr hervorzubringen, welches Filigranarbeit (von filum und granum) genannt wurde [12]). Aus dem Orient kam diese Kunst schon frühzeitig nach Europa. Verzierungen mit Filigranarbeit kommen schon unter den Kirchengeräthen aus dem mittlern Zeitalter vor. Reliquien, z. B. zu Paris [13]) und zu Hannover [14]), jene aus dem siebten, diese aus dem eilften Jahrhundert, bezeugen dieß. Obgleich noch jetzt Türken, Armenier und Indianer treffliche Filigranarbeiten an's Licht bringen, so macht man sich doch in Europa nicht viel mehr daraus; und nur wenige Beyspiele lassen sich aus der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts aufstellen, woraus man die Ausübung der Filigranarbeit sehen kann. So hat z. B. eine Augsburgerin, Maria Reinhard, noch im Jahr 1765 sehr viele Fertigkeit in der Filigranarbeit gehabt [15]). Aber späterhin scheint diese Kunst dort gleichsam ausgestorben zu seyn. Dafür ist die Bereitung der Cantillen, des schnecken- oder schlangenförmig gewundenen Gold- und Silberdraths oder des Lahns, geblieben und vervollkommnet worden.

§. 112.

Die zu manchem Putz aufgenähten Flittern, Flinkern, oder Pailletten, (kleine, dünne, run-

[12]) S. Halle, Werkstätte der heutigen Künste. Th. I. S. 101. — Beckmann's Beyträge rc. Bd. III. S. 86.

[13]) *Menage*, Dictionnaire etymologique. Tom. I. p. 593.

[14]) *J. H. Jungius*, disquisitio de reliquiis. Hannov. 1783. 4. p. 29. 56.

[15]) P. v. Stetten a. a. O. Th. I. S. 489; Th. II. S. 287.

runde, in der Mitte durchlöcherte Metallblätter), eine Nachahmung größerer an alten Rüstungen und Decken befindlicher Bleche, sind ohnstreitig zuerst in den französischen Gold- und Silberfabriken aufgekommen und erst im Anfange des achtzehnten Jahrhunderts in Teutschland nachgeahmt worden [16]. Die Verfertigungsart derselben war lange Zeit ein Geheimniß. Aber jezt weiß man, daß Drath zu Würstchen gesponnen wird, daß die Würstchen auf dem Amboße mit dem Hammer (oder auch durch eine eigne Plättmaschine) geplättet, und dann zu einzelnen Ringelchen aufgeschnitten werden. Zu lezterer Arbeit wurde sonst immer eine Scheere genommen. Seit ein Paar Jahren aber hat Hr. Buschendorf dazu eine eigne Vorrichtung erfunden [17], die würklich schon von einem Flittern-Fabrikanten gebraucht wird. Der Haupttheil dieser Vorrichtung ist eine Art Hobel mit einer scharfen messerförmigen Schneide. — Heutiges Tages verfertigt man die Flittern mehr aus vergoldetem oder versilbertem Kupfer, als aus ganz edlem Metalle. — Auch in Rußland, z. B. in Moskwa, befinden sich Flitterfabriken.

§. 113.

In Frankreich und in den Niederlanden, vornehmlich zu Paris, Amsterdam und Brüssel befinden sich die ältesten europäischen Gold- und Silberfabriken. Durch Ausgewanderte wurden sie aus diesen Ländern nach Teutschland, z. B. nach Leip-

16) Bericht von Gold- und Silberdrathziehen, von Lejisugo. Lübeck 1744. 8. S. 192.

17) Neue Vorrichtung zum Schneiden der Flinker-Ringel; im Journal für Fabrik rc. Bd. XXVIII. Leipzig 1805. May. S. 385 f.

Leipzig, Dresden und Berlin gebracht. Diese Oerter, nebst Wien, Hamburg, Hannover, Schwabach, Weissenburg, Hanau, Offenbach und einige andere Städte wurden bald durch ihre Gold- und Silberfabriken berühmt.

So waren im sechszehnten Jahrhundert mehrere der Religion wegen vertriebene Niederländer, an deren Spitze Heinrich von Ryssel stand, nach Leipzig gezogen, wo sie im Jahr 1588 die ächten Gold- und Silberfabriken gründeten. Französische Ausgewanderte kamen zwey und neunzig Jahre nachher hinzu, und erweiterten diese Fabriken beträchtlich. Im Jahr 1680 erhielt auch die Graffische Familie vom Churfürst Johann Georg III. zu Sachsen ein Privilegium auf zwanzig Jahr über geschlagene und gesponnene Gold- und Silberarbeit. In den Jahren 1691, 1694 und 1701 wurde dieß Privilegium erneuert. Die Winklersche Fabrik, welche ihr Privilegium im Jahr 1702 erhielt, ging einige Zeit nachher wieder ein. Andreas Holzegel suchte sie wieder in Gang zu bringen. Andreas Dieterich Apel empfing sein Privilegium zu einer Gold- und Silberfabrik im Jahr 1711. Es wurde in der Folge eben so, wie dasjenige der Gebrüder Bose und des Küstner, welche die Grafsische Fabrik an sich gebracht hatten, verlängert. Die Privilegirten, welche das Gold und Silber ziehen, plätten, spinnen, zu Spitzen, Franzen, Schnüren und andern Sachen verarbeiten durften, machten sich unter andern anheischig, nur funfzehnlöthiges Silber zu verbrauchen, und eben so gut zu arbeiten, als die Pariser und Genfer Fabrikanten.

Durch solche Maaßregeln schwangen sich denn die Leipziger Manufakturen vorzüglich in die Höhe.

 Sie

Sie pflanzten ihr Gewerbe auch nach andern Orten, namentlich nach Berlin, und nach Wien hinüber. Der siebenjährige Krieg würkte sehr nachtheilig auf diese Manufakturen, oder vielmehr, zerstörte sie beynahe ganz. Nach dem Frieden im Jahr 1763 ging aus den Trümmern der Apelschen Fabrik die noch jetzt vorhandene Schönkopfsche Fabrik hervor, der die Meuselsche, Wölkersche, Heinrichsche und Heckersche nachfolgten [18]). Zu Dresden entstand die Voigtsche, Steinische und Homeyersche Fabrik. Daß in den neuesten Zeiten die Blüthe dieser Fabriken eben so sehr abgenommen hat, wie bey allen Gold- und Silberfabriken (und wie bey den Bijouteriefabriken §. 108.), ist nicht zu verwundern.

§. 114.

Drath aus purem Golde hat man in den neuern Zeiten nur selten zu Spitzen, Franzen, Schnüren, Quasten u. d. gl. verarbeitet, sondern vergoldeten Silberdrath, mit welchem auch beym Dünnziehen das Gold (aus Blättchen, die im Feuer darauf festgebrannt waren) stets zusammenhängend bleibt. Unter goldenen Tressen versteht man demnach gegenwärtig fast immer Tressen aus silbernem vergoldetem Drath oder Lahn.

Ehe

18) *J. G. Canzler*, Tableau historique pour servir à la connoissance de l'électorat de Saxe. 1786. 4. p. 280.

Kurze Geschichte der Leipziger ächten Gold- und Silbermanufakturen, nebst einer technologischen Beschreibung von dergleichen Manufakturen überhaupt, von Rössig; im Journal für Fabrik etc. Bd. X. 1796. Febr. S. 115 f.

C. G. Rössig, Produkten- Fabrik- und Handelskunde von Sachsen. Th. I. Leipzig 1803. 8. S. 394 f.

Ehedem knüppelten Frauenzimmer an manchen Orten goldene und silberne Tressen und Kanten, Knöpfe von Gold= und Silberdrath, Uhrbänder, Stockbänder 2c. Aber diese Arbeit hat schon seit einer ziemlichen Reihe von Jahren die Mode verjagt.

§. 115.

Das Platin, (vom Spanischen Plata, Silber) ist vorzüglich seit den letzten Jahren des achtzehnten Jahrhunderts zur Verfertigung von Uhrketten, Ringen und andern Galanteriewaaren (aber auch zu Spiegeln, Schmelztiegeln 2c.) angewandt worden, weil es Dehnbarkeit, Dichtigkeit und einen großen eigenthümlichen Werth mit dem Golde gemein hat. Man findet das Platin in Süd=Amerika und auf St. Domingo in kleinen Körnern, die man anfangs, da es für sich im heftigsten Feuer nicht schmilzt, nur durch ein starkes Feuer zu einer einzigen Masse zusammenschlagen konnte. Heutiges Tages schmilzt man dieses Metall durch einen Zusatz von Arsenik, der zugleich das beygemischte Eisen mit fortnimmt. — Platina läßt sich eben so zu Drath ziehen und in eben so dünne Blättchen schlagen, als Gold.

Im Jahr 1741 soll der Engländer Wood und im Jahr 1748 der Spanier Ulloa das Platin entdeckt und in Europa bekannt gemacht haben. Aber schon der gelehrte Böhmische Jesuit Bohuslaus Balbin, der im siebzehnten Jahrhundert lebte, beschrieb in seiner Naturgeschichte Böhmens ein weißes Gold, welches man für Silber halten würde, wenn es nicht das Gewicht

und andere Eigenschaften hätte, die sonst nur das Gold bezeichnen [19]).

§. 116.

In den neuern Zeiten hat man auch mit Glück versucht, das Kupfer mit Gold eben so, als sonst mit Silber (§. 78.), zu plattiren, und auf diese Art Goldplattirte Bijouteriewaaren, als Dosen, Petschafte, Ketten, Stockknöpfe rc. daraus zu verfertigen. Da aber solche plattirte Waaren von einigen betrügerischen Kaufleuten für goldene verkauft wurden, so mußte der Staat diese Betrügereyen durch zweckmäßige Verordnungen zu steuern suchen.

Viele Menschen, die goldene und silberne Metall-Waaren (Schmuckwaaren, Putzwaaren, Prachtwaaren aller Art) nicht bezahlen können und doch gern Staat machen wollen, müssen sich mit vergoldeten und versilberten Sachen behelfen. Aber auch andern Waaren, die sich nicht zweckmäßig aus Metall verfertigen lassen, will man oft gern das Ansehen von Gold oder Silber geben. Und deswegen vergoldet oder versilbert man sie.

§. 117.

Die Kunst des Vergoldens und Versilberns ist schon alt. Nach Herodot haben die alten Aegyptier Holz und Metall vergoldet; und nach dem alten Testament übten die Hebräer jene Kunst sehr häufig aus. Besonders gern ließen sie meh-

[19]) *B. Balbinus*, historia Bohemiae. Prag. 1679. P. I. cap. 14. p. 4. — Vergl. mi. *Mich. Valentini*, Armamentarium naturae systematicum. Giessae 1709. 4. *Ejusd.* Historia litteraria. Giessae 1708. 4.

mehrere Heiligthümer, wie die Bundeslade, Rauchaltäre, Thüren und Fußböden an heiligen Oertern, heilige Figuren von Holz u. s. w. mit dünnen Goldblechen überziehen. Römer und Griechen vergoldeten ihre irdenen, hölzernen und marmornen Arbeiten, um ihnen ein schönes Ansehen zu geben. Sie befestigten dünne Goldblättchen mit Eyweis auf Marmor; mit einer andern leimigten Materie aber (Leucophäum, vermuthlich aus Eisenocher oder einer Art Bolus) auf Holz. Schon in den Zeiten der Helden war das Vergolden bey den Griechen gebräuchlich. So soll Nestor, wie Homer meldet, die Hörner des Ochsen haben vergolden lassen, den er opfern wollte. Zu dieser Absicht mußte aber ein Vergolder aus der Stadt Pilä geholt werden, welcher Goldgießer, Goldschmied, Goldschläger und Vergolder zugleich war [20]).

Bildsäulen vergoldete man zu Rom erst ohngefähr 571 Jahr nach Erbauung der Stadt. Plinius setzt die Entstehung der römischen Schwelgerey in die Zeit, wo das Vergolden gemein geworden war, nämlich unter dem Censoramte des Lucius Mummius [21]). Die Privatleute fingen damals an, die Wände ihrer Zimmer mit vergoldeter Schnitzarbeit auszulegen, welches vorher nur in dem Kapitol geschehen war.

Die Goldschlägerey war freylich schon erfunden, aber noch lange nicht so weit gebracht worden als bey uns (§. 121.). Die Goldbleche konnten noch nicht so dünn geschlagen werden wie jetzt. Und daher kömmt es denn, daß alte Vergoldungen am

[20]) *Homeri* Odyss. Lib. III. v. 425 sq.

[21]) *Plin.* Lib. XXXIII. cap. 3.

an Statüen u. d. gl. in verschütteten Zimmern des Pallastes der Kayser auf dem Palatino in der Villa Farnese und in den Trümmern zu Persepolis sich so außerordentlich frisch erhalten haben [22]).

§. 118.

Die Vergoldung des Holzes, des Marmors, des Leders und anderer unmetallischer Körper mußte natürlich durch die Erfindung der Oehlmahlerey sehr erleichtert werden. Und doch haben schon die Alten, nach Plinius Bericht, jene Vergoldungsarten fast eben so ausgeführt, wie es noch jetzt geschieht. Selbst die warme Metallvergoldung oder Feuervergoldung mittelst des Quecksilbers kannten die Alten schon. Aber wie sie damit verfuhren, um das Gold auf das zu vergoldende Metall zu bringen, und ihm hernach ein hübsches Ansehen zu geben, wissen wir nicht. Plinius Beschreibung dieses Gegenstandes ist (wahrscheinlich aus Mangel an Sachkenntniß) gar zu dürftig ausgefallen.

In den neuern Zeiten ist die Feuervergoldung durch manche neue Handgriffe und andere Vortheile nicht wenig verbessert worden [23]). Vorzüglich gehören Vortheile beym Absieden, Hellen und Poli-

ren

[22]) Winkelmann's Geschichte der Kunst. Wien 1776. 4. S. 534. — Beckmann's Beyträge ꝛc. Bd. IV. S. 563.

[23]) Praktisches Handbuch für Künstler ꝛc. 2 Theile. Dresden 1792. 1793. 8. Handelt unter andern auch vom Vergolden und Versilbern.

Mein Handbuch der Technologie. Abth. II. Frankfurt a. M. 1806. 8. S. 462 f. Ausführlich vom Vergolden und Versilbern.

ren hierher. Das Quecksilber, welches mit dem Golde das aufzutragende Amalgama bildet, muß durch Hitze, welche das Quecksilber in Dämpfe verwandelt, immer wieder davon gejagt werden. Diese Quecksilberdämpfe sind aber der Gesundheit sehr nachtheilig. Deswegen erfand der Engländer Hill eine nützliche aus Zugröhren und Blasebälgen bestehende Vorrichtung, vermöge welcher die schädlichen Dämpfe des Quecksilbers beym Vergolden so abgeleitet werden, daß dadurch keine Gefahr für die Arbeiter entsteht. Schon im Jahr 1774 theilte Hill der Gesellschaft zur Aufmunterung der Künste und nützlichen Gewerbe in London ein Modell von dieser Vorrichtung mit [24]).

Kurz nachher gab auch der Franzose Chambrier einen Ofen an, worin kleine Arbeiten vergoldet werden können, ohne daß von den Quecksilberdämpfen Gefahr zu befürchten wäre [25]).

§. 119.

Eine sehr leichte, wohlfeile Vergoldung ist die sogenannte kalte Vergoldung. Reine leinene Lappen werden in eine Goldauflösung getaucht, dann getrocknet und zu Asche gebrannt, in welcher das Gold auf das feinste zertheilt ist. Das zu vergoldende sehr gereinigte Metall (Silber oder Kupfer) reibt man mit einem in Salzwasser feucht gemachten und in jene Asche getauchten Kork, wodurch sich die Goldtheilchen an das Metall anhangen, welches zuletzt noch abgewaschen und polirt werden muß.

Die-

[24]) Von einen neuen Vorrichtung beym Vergolden der Knöpfe habe ich schon §. 95. geredet.

[25]) Memoires de la Société établie à Geneve pour l'encouragement des arts &c. Tom. I. P. I. Geneve 1780. 4. p. 74.

Diese Vergoldung ist wahrscheinlich in Teutschland erfunden worden. Die Engländer haben sie am Ende des siebzehnten Jahrhunderts von Teutschen kennen gelernt [26]).

Bey der sogenannten griechischen Vergoldung wird die Goldauflösung, wozu man Alembrothsalz thut, bis zur Oehldicke eingekocht. Das dann hineingetauchte zu vergoldende Metall sieht beym Herausnehmen schwarz aus, zeigt sich aber schön vergoldet, sobald es ausgeglüht worden ist [27]).

§. 120.

[26]) Philosophical Transactions. for 1698. Nro. 243. p. 296.

Mehrere Arten von Vergoldungen (auch die Vergoldung des Marmors, Leders, Taffents rc.) handelt ab: Traité des couleurs materielles, et de la manière de colorer, relativement aux differens arts et metiers, par *le Pileur d'Appligny*. Paris 1779. 12.

[27]) Zu dem eben angeführten Werke füge ich noch hinzu: *Torin*, Manière d'appliquer l'or sur les metaux, sur le bois, sur les vernis, sur le carton, sur le velin, sur le papier &c.; in den Mémoires de l'acad. des sciences à Paris. 1767. p. 85.

Die Kunst des Vergoldens und Versilberns findet man auch deutlich beschrieben in meinem Handbuche der Technologie. Abth. II. Frankfurt a. M. 1806. 8. S. 458 f.

S. auch: Praktisches Handbuch für Künstler rc.; a. d. Engl. Th. I. Dresden 1792. 8. Th. II. 1793. 8.

Merkwürdig ist auch diejenige sogenannte Blattvergoldung im Feuer, wobey die Goldblätter durch Wärme und Druck mit dem Metalle vereinigt werden, wie sie beym Vergolden des Silberdraths, mancher Stahlsachen u. s. w., deren Erzählung weiter unten vorkömmt, angewandt wird. Das Aufdrücken des Goldes auf Leder, Papier rc., wie es die Buchbinder machen, hat Aehnlichkeit mit diesem Verfahren. — Die Vergoldung des Glases und Porcellans (Abth. V.) ist nicht minder bemerkenswerth.

§. 120.

Weil man zu manchen Zwecken selbst die Vergoldung noch etwas kostspielig fand, so verfiel man auf die Erfindung des sogenannten Goldfirnisses oder der falschen Vergoldung. Man legte Blätter eines weißen Metalls (am häufigsten dünn geschlagenes Zinn, welches Stanniol heißt) auf die zu verzierende Sache, und überzog sie mit einer gelben durchsichtigen Farbe, wodurch denn der metallische Glanz schimmerte.

Diese Methode war schon im neunten Jahrhundert üblich. Der damals lebende gelehrte Mönch Theophilus gab in seinen Fragmenten schon Anleitung dazu [28]). Die goldgelbe Farbe brachte man damals durch Safran zuwege. Firnisse, oder Auflösungen der Harze in Weingeist oder in Oehlen kannte Theophilus noch nicht. Im sechszehnten Jahrhundert machte man jedoch schon häufig von solchen Firnissen Gebrauch [29]). Der Nürnbergische Zinngießer Koch, welcher im Jahr 1567 starb, verstand es trefflich, durch jene Mittel zinnernen Bechern und Schüsseln eine Goldfarbe zu geben [30]). In England soll dieser Firniß von einem gewissen Evelyn erst um's Jahr 1634 eingeführt seyn [31]). Er ist in der Folge von Engländern, hauptsächlich zu Mes-

28) Lessing, zur Geschichte und Literatur. Th. VI. 1781. S. 311.

29) Garzoni, piazza universale. Venet. 1610. 4. p. 281. — Garzoni, allgemeiner Schauplatz. Frankf. a. M. 1659. 4. S. 741.
Caneparius, de atramentis. Roterod. 1718. 4. p. 333.

30) Doppelmayr, Nachricht von Nürnbergischen Gelehrten und Künstlern. S. 290.

31) Beckmann a. a. O. Bd. I. S. 58.

Messingwaaren, die dadurch wie ächt vergoldet erscheinen, außerordentlich verbessert worden [32]).

Die Sicilianer hatten schon lange viele Fertigkeit in der Bereitung schöner Goldfirnisse. So erfand im Jahr 1680 der Künstler Antonio Cento aus Palermo einen neuen trefflichen Goldfirniß [33]). Und so haben noch manche andere Künstler, auch teutsche, neue Arten von Goldfirnissen an's Licht gebracht, die fast Jeder für sich als Geheimnisse ansieht. — Zur Vergoldung des Leders und der ledernen Tapeten wandte man früh, unter andern in Sicilien, ebenfalls den Goldfirniß an [34]). Papier mit einem weißen Metalle zu belegen und dieß mit einem Goldfirniß zu überziehen, war schon vor Alters in China gebräuchlich [35]).

§. 121.

Die Kunst der Alten, das Gold in dünne Blättchen zu schlagen, um damit allerley Sachen

32) In meinem Handbuche der Technologie. Abth. II. S. 472 f. habe ich die Bereitung trefflicher englischer Goldfirnisse gelehrt.

Mémoires de l'Acad. roy. des sciences à Paris. 1761. p. 62. Hellot's Recept zu einem englischen Firniß, das er im Jahr 1720 von dem Engländer Scarlet erhielt.

33) D. *Vincenzo Auria*, la Sicilia inventrice, overo le invenzioni lodevoli nate in Sicila &c. Palermo 1704. p. 252.

Lettres écrites de Suisse, d'Italie, de Sicile et de Malthe, par *M.* Amstelod. 1780. 12. Tom. III. p. 349.

34) Schauplatz der Künste und Handwerke. Th. II. S. 334. Firniß zum Vergolden der ledernen Tapeten, aus den Papieren des Reaumür von Fougeroux de Bandaroy. — Beckmann a. a. O.

35) Mémoires concernant les Chinois par les Missionnaires. Tom. XI. p. 351.

chen vergolden zu können, war schon zu Plinius Zeit auf eine ziemlich hohe Stufe der Vollkommenheit gebracht. Die Römischen Goldschläger erhielten aus einer Unze Gold 750 Blätter, deres jedes 4 Quadratzoll groß war. Kurz, die Goldblätter (der Goldschaum) der Alten waren so dünn, daß Lucrez sie mit Spinngewebe, Martial sie mit einem Nebel verglich [36].

Mehrere von den vornehmsten Handgriffen und Werkzeugen der alten Goldschläger sind auf die neuern Zeiten übergetragen worden; viele neue Handgriffe und Werkzeuge sind in der Folge hinzugekommen. Schon im neunten Jahrhundert wurde das Gold zwischen Pergament geschlagen. Mehrere Formen wurden, wie jetzt, in einem Futteral von Pergament vereinigt. Das Ankleben des Goldes an das Pergament suchte man schon dadurch zu verhüten, daß man letzterm einen Ueberzug von gebranntem und fein zerriebenem Oker gab. Diesen Ueberzug strich man hernach mit einem Zahne glatt [37].

§. 122.

Ein Paar hundert Jahre jünger ist dasjenige Walzwerk der Goldschläger, womit noch jetzt der Goldzahn geplättet wird. Die Arbeit ging nun schneller von statten und gerieth gleichförmiger.

Die Verdünnung der Goldblätter noch weiter zu treiben, als es zwischen dem Pergament möglich war, hatte man sich längst viele Mühe gegeben. Man mußte dazu eine vorzüglich feine Haut haben; und diese entdeckte man vor ein Paar hundert Jahren an unge-

bor-

36) *Lucret.* IV. 730. — *Martial.* VIII. 33.

37) Theophilus a. a. O. — Beckmann a. a. O. Th. IV. S. 567.

bornen Kälbern. Noch vorzüglicher fand man aber in der Folge diejenige außerordentlich dünne Haut, welche von den Mastdarmen der Ochsen und Kühe abgelößt wird; und seit der Zeit sind diese Hautformen den Goldschlägern zu ihrer Arbeit unentbehrlich. Jene Häute haben den eignen Namen Goldschlägerhäutchen bekommen.

Der Italiener Lancellotti, welcher in der ersten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts schrieb [38]), behauptet, die Teutschen hätten zuerst von jenen Häutchen Gebrauch gemacht, als die Häute ungeborner Kälber wegen des Krieges schwer zu bekommen waren. In der letzten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts hatten die Franzosen diese teutsche Erfindung kennen gelernt und in ihren Goldschlägereyen angewandt. Und wenn man sich schon über die Bekanntmachung des Pater Mersenne vom Jahr 1621 gewundert hatte, daß die Pariser Goldschläger aus einer Unze Gold 1600 Blätter schlugen, welche zusammen eine Fläche von 105 Quadratfuß bedecken könnten, so erstaunte man noch mehr über Reaumür's Erzählung vom Jahr 1711, daß eine Unze Gold sich (durch Hülfe der Goldschlägerhäutchen) bis auf eine Fläche von $146\frac{1}{2}$ Quadratfuß ausdehnen ließ. Bemerkenswerth ist die französische Verordnung vom Jahr 1689, nach welcher die Goldschläger nur $23\frac{13}{16}$ karätiges Gold verarbeiten sollen.

§. 123.

Die Zurichtung der Goldschlägerhäutchen hielt man sonst immer für ein Geheimniß, in dessen Besitz vor-

38) L'hoggidi overo gl'ingegni non inferiori à passati. Venet. 1636. 4. p. 444.

vorzüglich nur Engländer und Franzosen waren. Die meisten englischen Häute sollen schon lange in Irland verfertigt, und von da nach England geschickt worden seyn [39]. Aber schon seit längerer Zeit haben auch die teutschen Goldschläger zu Hamburg, Nürnberg, Leipzig, Breslau, Wien, Berlin rc. diese Zurichtung verstanden, welche mittelst eines darauf gestrichenen und aufgelößten Gemisches von Weihrauch, Anis, Zimmet, Muskaten, Hausenblase, Kampfer und Eyweis geschieht, ja sie haben sie noch viel früher verstanden, als die Franzosen sich einbildeten [40].

Zu Augsburg gab es schon im Anfange des funfzehnten Jahrhunderts Goldschläger, deren Waare selbst an Ort und Stelle viel, vorzüglich von Mahlern, Bildhauern und Glasern verbraucht wurde. In Nürnberg war dieß derselbe Fall. Das sogenannte unächte Blattgold wurde daselbst ebenfalls verfertigt. In Schweden entstanden ähnliche Fabriken.

§. 124.

Gefärbte Folie, aus Zinn dünn und blank geschlagen, aber nicht, wie man gemeiniglich glaubt, mit

39) *Rutty's* natural history of Dublin. 1772. 8. Vol. I. p. 264.

40) Instruction sur la nature, l'extraction et la préparation des peaux de baudruches. Paris. an III. 4.

Die abgenutzten Goldschlägerhäutchen dienen unter dem Namen englische Haut zu Pflastern bey kleinen Wunden. Man muß sie aber wohl von demjenigen englischen Pflaster unterscheiden, welches man aus Taffet macht, der mit Hausenblasen und peruvianischem Balsam überzogen ist.

mit dem Rauche von angezündeten Blättern, Federn, Blumen, Wolle, Seide rc., sondern mit ordentlichen Pigmenten gefärbt, und mit Gummi glänzend gemacht, hat in den neuern Zeiten sehr häufig zum Putz dienen müssen, theils als Unterlage von durchsichtigen Steinen und Glasflüssen, theils bey künstlichen Laub- und Blumenwerken. Vorzüglich war die englische Folie berühmt. Heutiges Tages wird solche Folie lange nicht mehr so viel gebraucht, als vor zwanzig und mehreren Jahren [41]).

Ein Artikel des Luxus für gemeinere Leute ist das Lyoner Gold und Silber, woraus in den sogenannten Lyoner Gold- und Silberfabriken die unächten Tressen, Schnüre, Spitzen u. d. gl. verfertigt werden. Diese Fabriken stammen von Lyon her. Sie wurden aber auch bald in Nürnberg, Freyberg, Scheibenberg und an andern Orten angelegt. Thiele hat die Freyberger Waaren in Hinsicht der Mischung des Metalls und anderer Vortheile so sehr verbessert, daß sie nicht bloß die Nürnberger, sondern sogar die französischen übertreffen.

§. 125.

Vergoldete und versilberte Galanteriewaaren aus Kupfer, Messing oder Tomback, als Uhrketten, Hals- und Armbänder, Degen-

[41]) Die Bereitungsart dieser Folie lernt man genauer kennen in:

C. F. T. v. Schad's erprobte Anweisung, die gefärbte Folie fabrikmäßig nach ihrem wahren Ursprunge zu verfertigen. Erlangen 1805.

Praktisches Handbuch für Künstler rc. Th. II. Dresden 1793. 8. S. 321 f.

gengefäße, Petschafte, Dosen, Knöpfe u. d. gl. nehmen sich oft recht schön aus, so lange sie neu sind. Durch den Gebrauch reibt sich das Gold nach und nach ab; und dann wird das unedle Metall sichtbar.

Daß Emailliren ist schon seit einer ziemlichen Reihe von Jahren auch bey diesen unächten Sachen, vorzüglich bey den tombacknen, angewandt worden. Emaillirte tombackne Uhrgehäuse, oft mit recht hübschen Gemählden, gab es wenigstens vor achtzehn Jahren schon; folglich ist Kühn in Wien nicht seit sechs Jahren der Erfinder der Kunst, auf Tomback zu emailliren, wie wohl behauptet wird [42]. Aber Kühn vervollkommnete diese Kunst in seiner Fabrik sehr. Er brachte in derselben allerley treffliche Galanteriewaaren an's Licht, die weit und breit versandt wurden. Der Kayser belohnte seine Thätigkeit und seinen Fleiß durch ansehnliche Vergünstigungen.

Fünfter Abschnitt.

Die Arbeiten zur Abhaltung von Gefahren, zur Hülfe bey mannichfaltigen großen Bedürfnissen, zur Bequemlichkeit und zum Vergnügen.

---

§. 126.

Die Alten gebrauchten Schwerdter, die oft so trefflich waren, daß sie damit Knochen, Schilder und Helme durchhauen konnten (§. 39. f.). Die alte

42) Journal für Fabrik. Bd. XXV. 1803. Novemb. S. 406.

alte Kunst, Schwerdter zu machen, die man im Kriege, zur Schutzwehr gegen Räuber und wilde Thiere, in den neuern Zeiten auch mit zum Staat gebrauchte, pflanzte sich auf alle nachfolgende Jahrhunderte fort; aber manche vortheilhafte Handgriffe und Mittel der alten Schwerdtschmiede gingen während dieser Zeit verloren, und mußten durch neu erfundene ersetzt werden.

Die Schwerdter waren bey den verschiedenen Völkern des Alterthums nicht alle von einerley Gestalt und Größe. Die Griechen und Römer trugen anfangs kurze Schwerdter. In der Folge wurden ihre Schwerdter etwas länger gemacht. Mit Bukkeln verziert, trugen sie diese Werkzeuge an einem Riemen, der von der rechten Schulter nach der linken Seite zu hing.

In der Folge trennten sich diejenigen Arbeiter, welche Klingen, Scheiden und Gefäße gemacht hatten, so, daß einer bloß Klingen, der andere Gefäße und Scheiden verfertigte, die er mit den Klingen gehörig in Verbindung setzte; und daraus entstanden dann Klingenschmiede und Schwerdtfeger, die jedoch in manchen Orten noch immer mit einander vereinigt sind. Zu Nürnberg waren die Schwerdtfeger schon im Jahr 1285 zünftig; und so mögen sie es um diese Zeit auch wohl noch an manchen andern Orten gewesen seyn. In England und Frankreich waren die Klingenschmiede frühzeitig berühmt, Sie dienten schon damals den teutschen zum Muster, das diese nachzueifern strebten. Es entstanden auch Schwerdtfabriken, worunter diejenige zu Solingen im Bergischen ganz vorzüglich berühmt wurde. In dieser Fabrik sind außer den Klingenschmieden

den und Schwerdtfegern auch noch eigne Härter und Schleifer anzutreffen.

§. 127.

Die Solinger Schwerdtfabrik existirte schon im vierzehnten Jahrhundert. Herzog Wilhelm ertheilte dem Härter- und Schleiferhandwerke im Jahr 1401 das erste Privilegium, wovon die Haupttheile noch jetzt würksam erhalten werden. Hieraus läßt sich sogar schließen, daß die Fabrik im vierzehnten Jahrhundert schon zu einem gewissen Grad von Vollkommenheit gelangt sey, wodurch sie jene fürstliche Begünstigung verdient hatte.

Einigen Nachrichten zufolge sollen die Urväter der jetzigen Solinger Fabrikanten aus Steyermark gekommen seyn; nach andern Nachrichten aber aus dem Elsaß, und zwar aus den Schwerdtfabriken eines Dorfes Sellingen. Es ist aber doch viel wahrscheinlicher, daß die Solinger Fabrik durch Einheimische errichtet wurde, die in den Krieg gezogen waren und fremde Kenntnisse mit nach Haus gebracht hatten. Und dieß ist vielleicht unter der Regierung des Grafen Adolph VII. aus dem Limburgischen Hause geschehen, welcher für den König von England Eduard III. gegen den König Philipp von Frankreich in's Feld zog. Bey dieser Gelegenheit scheinen die Solinger von den Engländern die Kunst, Stahl zu bearbeiten und zu härten, gelernt zu haben. Vorher hatten sie die Klingen bloß von Eisen verfertigt.

§. 128.

Die Schwerdthärter und Schwerdtschleifer, so wie die Schwerdtschmiede und Schwerdtfeger in So-

lingen bildeten die sogenannten drey geschlossenen Handwerke. Jedes hatte bis auf unsere Zeit seinen Richter, seine vier Rathsleute und seinen Handwerksschreiber. Die unprivilegirten Handwerker heißen noch bis auf den heutigen Tag wilde Handwerker. Sie werden im Allgemeinen von den privilegirten Handwerkern mit Verachtung begegnet. Die Schwerdtfeger machen Säbel- und Degenscheiden von Leder; unprivilegirte Arbeiter machen nicht bloß die einfachern messingenen und eisernen Beschläge, sondern auch schöne künstliche Beschläge von verschiedener Art.

Bey den Solinger Klingen, die in Hinsicht der Dauerhaftigkeit und Härtung so viele Vorzüge vor vielen ähnlichen in Europa haben, liegen manche Geheimnisse zum Grunde. Ein geschickter Klingenschmied Wolf erfand die sogenannten Wolfsklingen, welche rund und zum Hiebe etwas breit sind. Das Vergolden, Aetzen und Graviren der Klingen ist in Solingen zu einem hohen Grad von Vollkommenheit gestiegen. Man macht daselbst Degen und Säbel, welche mit ihrer Montirung 150 und noch mehr Gulden kosten. Oft haben sie sehr künstlich eingeschliffene und durchbrochene Figuren. Die Zahl der Kunstschleifer, welche die Figuren in die Klingen einschleifen, ist (eben so wie die Zahl der Schmiede, welche den Damascener-Stoff in den Klingen anbringen) in den neuesten Zeiten sehr klein geworden. Man muß daher allerdings besorgen, daß beym Aussterben dieser wenigen Künstler die Kunstklingen sich mit der Zeit verlieren dürften, wenn nicht bald durch zweckmäßige Anordnungen dagegen gearbeitet wird.

Nicht

Nicht bloß Degen und Säbel, sondern auch andere Kriegswerkzeuge, als Bajonnetter, Ladestöcke ꝛc. werden in der Solinger Fabrik verfertigt. Degengefäße gegen aus ihr von allerley Sorten hervor, unter andern stählerne mit einem einfachen Biegel, welcher, sobald man will, vermöge einer unsichtbar angebrachten Feder sich auseinanderdehnt und die ganze Hand bedeckt. Feine Galanterie-Degengefäße, wie die englischen und französischen, waren hier bisher noch nicht verfertigt worden. Da aber Daniel Peeres im Jahr 1807 eine treffliche Stahlpolitur erfunden hat, die der englischen völlig gleich kommen soll, so möchten auch diese Gefäße noch einmal ein Gegenstand der Solinger Fabrik werden, welche außerdem schon so beträchtlich ist, daß sie jährlich im Durchschnitt 1,300000 ℔ Eisen und Stahl verarbeitet [43]).

§. 129.

Es ist bekannt, wie berühmt die ächten Damascener-Klingen sind, und wie viel Mühe sich schon lange alle europäische Schwerdtschmiede gaben, diese Klingen eben so gut nachzumachen. Man versteht unter Damast oder Damastzeichnung allerley auf den Klingen durch eine Beitze hervorgebrachte Schlangenlinien, wovon einige weisgrau, andere dunkelgrau und wieder andere schwärzlich aussehen.

[43]) Außer den genannten Sachen bringt sie aber auch noch andere Stahlwaare an's Licht, z. B. Messer, Gabeln, Scheeren, Korkzieher, Stiefelhaken, Feuerstahle u. dgl. — Siehe Daniel's Beschreibung der Schwerdt- und Messerfabriken zu Solingen im Herzogthum Berg. Düsseldorf 1808. 8.

hen. Aber diese Zeichnungen bestimmen keinesweges allein den Werth jener Klingen, sondern die Hauptqualität derselben ist die, daß man mit ihnen einen fingerdicken eisernen Nagel durchhauen kann, ohne daß die Klingen eine Scharte bekommen.

Die ersten Damascener-Klingen sollen zu Damaskus in Syrien verfertigt worden seyn. Sie wurden aber in der Folge auch in Persien und in andern Orten des Orients gemacht. Obgleich man jetzt weiß, daß die Damascener-Klingen aus Stahl und Eisen, die innigst mit einander verbunden sind, geschmiedet werden, so haben doch alle Nachkünstelungen bey weitem nicht die Qualität des ächten Damasts erreicht. Die nachgekünstelten Klingen zeigen nach der Beitze allerhand unter einander laufende unregelmäßige Schlangenlinien, Flecken, Striche und Punkte; da hingegen die ächten morgenländischen eine Art von regelmäßigen Zeichnungen haben, die in der Mitte der Klinge fortlaufen, und den türkischen Buchstaben gleichen. Diese Zeichnungen gehen durch und durch, so daß nach dem Abschleifen immer wieder die nämliche Zeichnung zum Vorschein kömmt. Bey den nachgekünstelten Klingen fällt die Zeichnung nach geschehenem Abschleifen immer verschieden aus [44]). Wahrscheinlich hat der Mangel an Stahl die morgenländischen Völker auf die Erfindung geleitet, dieses Metall mit Eisen zu vermischen, und dadurch jene treffliche Composition zum Vorschein zu bringen.

Unter denjenigen Europäern, welche den Damast mit dem meisten Glück nachahmten, nimmt der Fran-

[44]) Von der Damastzeichnung sehe man auch: Rinman's Geschichte des Eisens. Th. I. S. 61 f. — Und: Ueber die Verfertigung des Stahls; im Journal für Fabrik rc. Bd. XXII. 1802. Januar. S. 32 f.

Franzose Clouet die erste Stelle ein. Da er Mittel gefunden hatte, den Gußstahl im Großen zu bereiten, und sich aus diesem Stahl mit Leichtigkeit Stangen zu verschaffen, so kam er auf den Gedanken, diesen Stahl zur Vervollkommnung der Säbelklingen anzuwenden. Der Commandant Jaubert zu Mezieres hatte oft mit ihm von den Damascener-Säbeln gesprochen, und ihm einige Stücke von solchem Säbeln gegeben, mit der Aufforderung, Zeichnung und Composition derselben zu studiren. Clouet machte sich mit Ernst an die Sache. Nach wiederholten Anstrengungen und Versuchen brachte er endlich mehrere Säbel zum Vorschein, die mit den ächten Damascener-Säbeln viele Aehnlichkeit hatten, und deren Schönheit, Elasticität und Härte allgemein bewundert wurden. Im Jahr 1790 hatte Clouet aufgehört, Säbelklingen zu verfertigen. Im Revolutionskriege aber wurde er vom Wohlfahrtsausschuß aufgefordert, die Kunst, figurirte Klingen zu verfertigen, zu beschreiben; und dieß that er auch mit aller Freymüthigkeit und Genauigkeit [45]).

Auch in Solingen sind schon seit längerer Zeit Damascener-Klingen verfertigt, welche unter den Nachahmungen der ächten noch mit das meiste Lob verdienen. Diejenigen aus Neusohl in Ungarn werden ebenfalls außerordentlich gerühmt. Es ist merkwürdig, daß der Damascener-Stahl, welcher so trefflich schneidende Werkzeuge giebt, nicht mit gleichem Glück zur Verfertigung der Feilen und solcher Sachen gebraucht

[45]) Seine interessante Beschreibung findet man im Journal für Fabrik rc. Bd. XXXIII. Leipzig 1807. October. S. 308 f. Ueber die Verfertigung der figurirten oder Damascener Klingen. Aus dem Französischen.

gebraucht werden kann, welche in allen Stellen eine gleiche Härte besitzen müssen.

§. 130.

Die Degengefäße, sowohl die goldenen, silbernen und tombackenen (wie sie z. B. in Paris, Genf, Wien, Augsburg ꝛc. verfertigt werden), als auch die stählernen (zu Birmingham, Wien, Berlin, Solingen ꝛc. bereiteten) sind in Hinsicht ihrer Form und Verzierung dem Wechsel der Mode unterworfen. Sie machen keinen unwichtigen Gegenstand der technologischen Forschung aus. Aber noch wichtiger sind die mancherley an's Licht gekommenen Erfindungen, Degen- und Säbelklingen zu vergolden, oder auf blauem Grunde mit goldenen Figuren, Buchstaben u. d. gl. zu versehen.

In den verschiedenen Schwerdtfabriken, wie zu Solingen, Herzberg ꝛc. hatte man aus dieser Kunst vom Anfange an ein Geheimniß gemacht. Dieß Geheimniß ist aber doch schon seit mehreren Jahren aufgedeckt worden Es kam nämlich bloß darauf an, auf die zu vergoldenden Stellen als Zwischenmittel ein Metall anzubringen, zu welchem das Quecksilber eine nähere Verwandtschaft hat, als zu dem Eisen und Stahle, welches sich aber auch zugleich mit dem Eisen und Stahle muß verbinden können. Ein solches Metall ist das Kupfer. Man brauchte nämlich nur die gewählten Figuren einzuätzen, die zu vergoldenden Stellen zu poliren, von aller Fettigkeit zu reinigen und vermöge eines Pinsels mit einer Kupfervitriolauflösung zu überstreichen. Die dünne Kupferlage auf dem Stahle giebt dann ein Zwischenmittel ab, das Goldamalgama (Gold in Quecksilber aufgelöst) ordent-

deutlich aufzutragen. Zuletzt ist nur noch nöthig, das Quecksilber verdampfen und den Stahl blau anlaufen zu lassen.

Man war aber noch auf andere und bessere Vergoldungsmethoden verfallen, wodurch die Oberfläche des Stahls mehr geschont wurde, als bey jener Methode. So befestigte man Blattgold durch Hitze und Druck auf die Oberfläche des Stahls. Zum Druck des erhitzten Stahls wandte man einen Polirstahl an. So verfertigte man einen Goldäther aus einer Goldauflösung und aus Vitriolnaphta, den man mit einem Pinsel auf die gereinigte und polirte Stelle auftrug, und wovon die Flüssigkeit hernach bald verdünstete, so daß das Gold, welches nur noch einer Politur bedurfte, zurück blieb. — Nicht bloß Degenklingen, sondern auch andere Stahlwaaren, Scheeren, Leuchter, Etuis u. d. gl. konnten auf diese Art recht schön vergoldet werden.

§. 131.

Die Erfindung des Schießpulvers hatte einige andere Erfindungen veranlaßt, wodurch selbst wieder neue Gewerbe entstanden. Die Kunst Feuergewehre zu verfertigen nahm bald nach der Erfindung des Schießpulvers ihren Anfang.

Die ersten Feuergewehre bestanden bloß aus dem Laufe und dem Kolben. Ein Schloß oder eine ähnliche Zündvorrichtung befand sich noch nicht daran. Wer ein Feuergewehr gebrauchen wollte, trug mit demselben eine brennende Lunte herum. Diese hielt er beym Schießen auf das oben im Laufe befindliche Zündloch, worauf Pulver geschüttet war, das denn die Lunte anzündete. Dieß Abfeuern ging aber sehr langsam von statten, und leicht konnte man sich beym

Schie-

Schießen die Hände verbrennen. Man schraubte deswegen die Lunte in einen Hahn ein, den man durch einen Druck auf das Zündloch niederlassen konnte; und nun nannte man die Vorrichtung ein Luntenschloß. Hiermit behalf man sich bis zu Anfang des sechszehnten Jahrhunderts.

Man nannte diese tragbaren Feuergewehre Büchsen, weil sie würklich mit einer Büchse einige Aehnlichkeit hatten. Die Arbeiter, welche sie verfertigten, wurden Büchsenmeister genannt. Im dreyzehnten Jahrhundert hatten Nürnberg, Augsburg und andere Oerter nur Bogenmacher und Ballistenmacher. Als aber im vierzehnten Jahrhundert jene Feuergewehre bekannt wurden, da entstanden daselbst Büchsenmacher. Im Jahr 1403 hatte Nürnberg schon zünftige Büchsenmeister [46]). In Augsburg, wo oft Schießfeste gehalten wurden, hatte man sich zum Schießen immer der Armbrüste bedient. Erst im Jahr 1449 nahm man Feuerbüchsen statt jener Schießgewehre [47]). Im Jahr 1553 rühmten sich die Augsburger Büchsenmeister, daß sie bessere Büchsen machen könnten, als die Nürnberger.

Es gab lange und kurze Büchsen. Die kurzen wurden auch wohl Reutergeschoß, die langen Rohre oder Röhren genannt. Das grobe auf Karren fortgebrachte Geschütz hieß Karrenbüchse; erst später führte man dafür von canna den Namen Kanone ein [48]).

§. 132.

46) v. Murr a. a. O. S. 678.

47) v. Stetten a. a. O. Th. I. S. 198.

48) Beckmann's Beyträge rc. Bd. I. S. 360.

§. 132.

Zu Anfange des sechszehnten Jahrhunderts erfand man, wahrscheinlich in Nürnberg, das viele geschickte Büchsen- und Feuerschloßmacher in sich enthielt, das Schloß mit einem Feuerstein und einem stählernen Rade. Mittelst einer spiralförmig gebogenen Stahlfeder wurde das Rad gespannt, und sobald man es losließ oder abdrückte, so lief es einige Mal mit Schnelligkeit um, rieb sich dabey an dem Feuerstein und gab Funken.

Dieses Feuerschloß war nun allerdings bequemer als das Luntenschloß. Da aber bey jedem Schusse das Feuerrad von neuem gespannt werden mußte, so ging das Schießen damit etwas langsam von statten. Außerdem versagten diese Feuerschlösser nicht selten beym Losdrücken, der Stein wurde bald unbrauchbar; und daher kam es denn, daß man oft, selbst noch zu Anfange des siebzehnten Jahrhunderts, die Luntenschlösser jenen Radschlössern vorzog [49].

§. 133.

Die ersten Feuersteine waren Kiese, die leicht zerbröckelten und verwitterten. Die Feuergewehre selbst waren plump und unbeholfen. Die Hakenbüchse (aus welchem Worte die Franzosen Arquebuse gemacht haben) war so groß und schwer, daß sie nicht mit der Hand geführt werden konnte. Man gab ihr deswegen einen Bock zur Stütze. Dieser Bock hatte zwey Hörner. Zwischen diesen Hörnern wurde das Geschütz mit einem Haken befestigt, der aus dem Schaf-

49) Defensio patriae, oder Landrettung durch Johann Jacob von Wallhausen. Frankfurt a. M. 1621. Fol. S. 54 f.

Schafte hervorging. Und eben von diesem Haken entstand auch der Name Hakenbüchse [50]). Daß diese Büchsen zu Anfange des sechzehnten Jahrhunderts in Teutschland erfunden sind, müssen selbst die Franzosen zugestehen [51]).

Da man mit den Feuergewehren häufig gewisse Vögel schoß, und da man den Gewehren zu diesem Zwecke oft eine eigne bequeme Einrichtung gab, so erhielten sie nach jenem Gebrauch manche neue Namen. So entstanden die Musketen von dem französischen Mouchet, (welches einen Sperber männlichen Geschlechts bedeuten soll). So entstanden die Falkonets von den bekannten Raubthieren. Schon unter Franz I. kannte man die Musketen in Frankreich. Aber erst im Jahr 1567 führte sie der Herzog von Alba bey seinen Regimentern ein. Unter Carl XI. wurden sie in Frankreich allgemeiner [52]).

Die Pistolen, ebenfalls mit einem Radschlosse versehen, wurden von den Teutschen früher als von den Franzosen gebraucht [53]). Im Jahr 1544 waren sie schon den Franzosen bekannt geworden, welche die teutschen Reuter sehr häufig pistoliers genannt hatten [54]). — Und so hatte man Länge, Form und manches andere am Feuergewehre schon verändert, für die

[50]) Histoire de la milice Françoise, par Mr. *Daniel*. Amsterd. 1724. 4. Vol. I. p. 334. Beschreibung einer vollständigen Hakenbüchse.

[51]) Les Mémoires de Mess. *Martin du Bellay*. Paris 1588. Fol. p. 55.

[52]) Oeuvres du seign. *de Brantome*. à la Haye 1740. 12. Vol. IV. p. 89.

[53]) *De la Noue*, Discours politiques et militaires. Bas. 1591. 12. p. 439.

[54]) *Bellay* a. a. O.

die veränderten Arten neue Namen ausgedacht, aber einen sehr wesentlichen Theil, das Schloß, bis dahin noch unverbessert gelassen.

§. 134.

Das Radschloß mit dem Kiese war in Frankreich noch im Jahr 1672 gebräuchlich. Die Braunschweigischen Regimenter erhielten im Jahr 1687 Flintenschlösser statt der Luntenschlösser. Ob aber diese Flintenschlösser schon unsere jetzigen Schlösser waren, ist nirgends angegeben. Die Erzählung, daß das Feuerschloß im Jahr 1517 zu Nürnberg erfunden sey, kann man nur auf das Radschloß beziehen. Solche Schlösser aus dem sechszehnten und sogar aus dem Anfange des siebzehnten Jahrhunderts sieht man noch in manchen Rüstkammern, z. B. zu Dresden, Gotha, Hannover rc. Aber wahrscheinlich ist es doch, daß unser jetziges Schloß, obgleich es bisweilen französisches Schloß genannt wird, eine teutsche Erfindung und zwar aus den letzten Jahren des siebzehnten Jahrhunderts ist, welche von den Franzosen verbessert wurde. Und wenn man sagt, die Flinte komme in Frankreich schon in einer königlichen Verordnung vom Jahr 1515 vor [55]), so kann darunter höchstens das Feuergewehr mit dem Radschlosse zu verstehen seyn, womit vielleicht statt des Kieses ein härterer Stein (ein Flintenstein) verbunden war.

Unser jetziger Flintenstein (ein Hornstein, silex cretaceus) hieß ehemals in Teutschland Flins oder Blynz, oder Flynsstein; und davon hat denn auch das Gewehr, wozu man ihn brauchte, den Namen

[55]) Essai sur la chasse au fusil &c. Paris 1781. 8.

men Flintgewehr oder Flinte erhalten. Neben diesen Flintensteinen blieb auch noch lange Zeit der Kies im Gebrauch.

§. 135.

Die Feuergewehre (Büchsen, Musketen, Flinten, Pistolen rc.) sind auf mannichfaltige Art verbessert und durch neue Erfindungen bereichert worden. Der Nürnbergische Büchsenmacher Danner vervollkommnete schon in der ersten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts das Ausbohren und Schmieden der Büchsenröhren [57]). Um die Abweichung der Kugel im Fluge zu verhüten, darf die Kugel gegen die eine Seite des Laufs sich nicht mehr reiben als gegen die andere; man muß ihr vielmehr eine Bewegung geben, welche jeder zufälligen entgegenwürkt, damit sie ihre Richtung unverrückt beybehalte. In dieser Absicht hat man das Ziehen oder Reifen der Röhren erfunden, welches darin besteht, daß man der innern Fläche des Laufs eine Menge Furchen giebt, die entweder gerade oder schneckenförmig eingeschnitten sind. Solche gezogene Röhren waren in Teutschland schon in der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts gebräuchlich. In England wurden sie ziemlich spät bekannt. Erst seit siebzig Jahren sind sie daselbst ordentlich in Gebrauch gekommen [58]).

Man erzählt sich auch, daß der Franzose Barrois zuerst eine Art von Canons filés angegeben habe. Er umwand die Röhre einigemal mit Eisendrath, den er

[57]) v. Murr a. a. O. S. 730.

[58]) Versuch über Gewehrfabriken, die Schießkunst und das Jagdwesen; a. d. Engl. von G. E. L. Timäus. Leipzig 1792. 8.

er in jeder Lage mit einem besondern Zwischenmittel an das Rohr festschmiedete [59]).

§. 136.

In Spanien, und zwar zu Madrid, Plasencia, Cordova und Barcellona, wurden schon sehr lange ganz treffliche Flinten gemacht. Fast alle spanische Feuergewehre werden aus alten Hufnägeln der Pferde und Maulthiere geschmiedet, die man dazu sammeln läßt. Zu einem Laufe, der, so wie er aus der Schmiede kömmt, nur 6 bis 7 Pfund wiegt, soll eine Hufnagelmasse von 40 bis 45 Pfund gehören, so daß also durch das Glühen und Hämmern 34 oder 35 Pfund verloren gehen. Alonzo Martinez de Espinar, Büchsenspanner Philipps IV., sagt, daß Juan Sanchez de Mirvena, Gewehrschmied bey Philipp III., der erste gewesen sey, welcher Läufe aus verschiedenen Stücken geschmiedet, auch verschiedene Instrumente erfunden habe, die Röhre mit mehr Genauigkeit zu bearbeiten und zu vollenden. Besonders schön sind die Flinten des Nicol. Biz, Juan Belen, Juan Fernandez und anderer Meister, welche im Anfange des achtzehnten Jahrhunderts lebten [60]).

§. 137.

Die Engländer erfanden verschiedene Methoden, gezogene Büchsen zu laden. Eine neue Ladungsart, wel-

[59]) Essai sur la chasse au fusil &c. (par *de Marolles*) Paris 1781. 8.

[60]) Explicacion breve de la piezas que compenen Fusil, Çarabina, y Pistola, con los nombres de Cada una en particular y de los modos de desarmar &c. Madrid 1792. 8.

welche schon im letzten amerikanischen Kriege bey einem Scharfschützenkorps gebraucht wurde, ist so vortheilhaft, daß sie bey dem gezogenen Rohre schneller als bey einem schlichten von statten geht.

Treffliche Pistolen fabricirte schon im Jahr 1646 der Engländer Thomas Cadell. Keine im ganzen brittischen Reiche kamen ihnen an Schönheit, Sicherheit und Stärke bey [61]). Birmingham erhielt in den neuern Zeiten vorzüglich schöne Gewehrfabriken, die weit und breit berühmt wurden. Vorher waren noch immer sehr viele aus Frankreich eingeführt worden. Nun aber verbot man die französischen Gewehre, und die englische Fabrik wurde immer ausgebreiteter.

Der Engländer Prosser erfand vor ein Paar Jahren eine Vorrichtung, die Zündpfannen an Flinten- und Pistolenschlössern wassersicher zu machen, und eine schnellere und kräftigere Entladung des Schießpulvers zu bewürken. Auch der Graf von Ancram verbesserte die Feuergewehre [61b]).

§. 138.

Die Teutschen hatten schon vor drey hundert Jahren nicht bloß grobes ledernes Geschütz, sondern auch lederne Büchsen erfunden, woraus man mit Wind und Pulver wechselsweise schießen konnte. Daß aber solche Gewehre zu keinem recht ernstlichen Gebrauche dienten, ist leicht einzusehen. Bemerkenswerther sind andere teutsche Erfindungen und

61) P. A. Nemnich, neueste Reise durch England ꝛc. Tübingen 1807. S. 557.

61b) Transactions of the society of Edinburgh. Vol. II. p. 247 f.

und Verbesserungen in Gewehrfabriken. Die Nürnberger Kühfuß und Recknagel brachten, ersterer zu Ende des sechszehnten, und letzterer zu Anfange des siebzehnten Jahrhunderts die Gewehrschlösser zu größerer Vollkommenheit. Der Nürnberger Kotter verbesserte zu Anfange des siebzehnten Jahrhunderts die gezogenen Läufe [62]). Augsburg hatte im achtzehnten Jahrhundert an Wetschgi und Bramhofer geschickte Büchsenmacher, welche manche artige Verbesserung an dem Feuergewehre anbrachten. Johann Melchior erfand die Vielgeschösse, die mit einer Ladung öfters losgeschossen werden können. Obgleich er dafür ein Kayserliches Privilegium erhielt, so ist seine Erfindung doch nur wenig benutzt worden. Im achtzehnten Jahrhundert vervollkommnete ein Schlesier die Kugelbüchsen so, daß die Kugel an einer Stelle zugespitzt, hinten abgestumpft und in ihrem Umfange mit einer Reihe kleinerer Zapfen versehen wurde, welche in die Züge genau einpaßten. Eine Büchse, die sonst nur auf 200 Schritte sicher traf, schoß nun mit unglaublicher Geschwindigkeit 400 bis 500 Schritte weit [63]).

Durch die Einrichtung von Maschinen, welche die Flintenläufe bohren und schleifen, sind die Gewehrfabriken ausnehmend emporgekommen [64]). Eine neue

[62]) Doppelmayr a. a. O. S. 289. 294. 297. — v. Murr a. a. O. S. 730.

[63]) Neue ökonomische Nachrichten der patriotischen Gesellschaft in Schlesien, a. d. J. 1781. Bd. II. S. 47.

[64]) Luigi Chizzola's Maschine Flintenläufe zu bohren; in Schreber's Sammlung. Th. X. S. 225 f.

neue Polirmaschine für die Gewehrfabriken erfand der Engländer Person noch vor wenigen Jahren. Vorzüglich berühmt wurden die in Oesterreichisch-Schlesien verfertigten Feuergewehre der Wallachen, die Carlsbader in Böhmen, die Herzberger und die Suhler. letztere zeichnen sich besonders durch Akkuratesse und Dauerhaftigkeit aus. Die Suhler Gewehrfabrik existirte schon in der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts. In den ersten Jahren des siebzehnten Jahrhunderts war der Wohlstand von Suhl schon groß. Diese Stadt war damals fast die einzige, welche Schießgewehre in großer Menge lieferte. Erst nach dem dreißigjährigen Kriege entstanden mehrere Gewehrfabriken. Suhler Gewehre wurden im sechszehnten und siebzehnten Jahrhundert nach der Schweiz, nach Frankreich, Spanien, Italien, Ungarn, Dänemark, Rußland und Polen gesandt [65]).

Im achtzehnten Jahrhundert wurden auch die Preußischen Gewehrfabriken zu einem hohen Grad von Vollkommenheit gebracht [66]), und manche wichtige Verbesserung wurde mit den Preußischen Gewehren vorgenommen. Durch die Erfindung des Hauptmanns von Rothardt konnten die Gewehre 6 Zoll

kür-

Machine pour la fabrique des canons de fusils, par M. *Villons;* in Machines et Inventions approuvées par l'Acad. roy. des sciences à Paris, Tom. III. Paris 1735. 4. p. 71.

Meine Encyclopädie des gesammten Maschinenwesens. Th. I. Leipzig 1803. S. 469 f.

65) Von der Gewehrfabrik in Suhla; im Journal von und für Deutschland. 1786. IX. S. 278 f.

66) Nachricht von der Gewehrfabrik zu Spandau und Potsdam; in J. F. Nicolai's Beschreibung der Städte Berlin und Potsdam. Bd. I. S. 777. 881. 988.

kürzer, und 5 Pfund leichter werden, und doch noch eben so weit schießen, als die vorigen Gewehre.

§. 139.

In Frankreich stiegen die Gewehrfabriken besonders in der letzten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts auf eine beträchtliche Höhe. In der Gewehrfabrik zu Paris im ehemaligen Hotel de la maison du Roi arbeiteten vor ein Paar Jahren über sechshundert Menschen. Der Laufschmied le Clair hatte sich schon vor vierzig Jahren durch leichte und sichere Doppelflinten berühmt gemacht. Der junge le Clair setzte das Gewerbe seines Vaters mit Ruhm fort. Er machte unter andern in jener Fabrik doppelläufige Flinten, welche 100 bis 200 Louisd'or kosteten. Er war bey seiner Arbeit auf manche Vortheile verfallen, die zur Güte der Waare ungemein viel beytrugen. Das Eisen machte er z. B. beym Schweißen nur etwas mehr als rothglühend, und doch schweißte er es so dicht als Bley zusammen. Die teutschen Laufschmiede schweißen das Eisen viel zu heiß, und verbrennen es deswegen sehr oft. — Sehr schöne Flinten wurden auch schon lange zu Sedan gemacht. Die sogenannten Lütticher Flinten aber, wovon das Stück nicht über $6\frac{1}{2}$ Livres kostet, sind eine sehr schlechte Waare. Diese Flinten springen oft schon bey der Probe, und verbreiten dann Unglück um sich her.

Sowohl in Frankreich, als auch in andern Ländern, wurde schon vor langer Zeit ein großer Theil Flinten, Pistolen und anderer Schießgewehre mit Gold, Silber, Schildpatt, kostbarem Holze ꝛc. ausgelegt; und dadurch wurde dann der Preis dieser Gewehre oft nicht wenig erhöht.

§. 140.

Die Russisch-kayserliche Gewehrfabrik zu Tula ist eine der größten in der Welt. Sie erhielt im Jahr 1717 ihre gegenwärtige Gestalt. Daß aber in derselben erst später viele Verbesserungen und neue Einrichtungen eingeführt wurden, läßt sich denken. Vor etlichen Jahren arbeiteten darin über viertausend Menschen. Sie enthält viele kostbare Wasserbauwerke, die zum Betriebe der Hämmer, der Schleif- und Poliermühlen und anderer Maschinen nothwendig sind. Feuergewehre werden darin am meisten verfertigt; aber auch sehr viele Seitengewehre [67]).

§. 141.

Unter den Verbesserungen der Schießgewehre waren diejenigen, welche mit den Schlössern vorgenommen wurden, die ansehnlichsten. Schon vor mehreren Jahren brachten die Engländer einen eignen Schieber mit den Pistolenschlössern in Verbindung, welcher die unwillkührliche Spannung des Hahns verhinderte. Dadurch konnte unzähligen Unglücksfällen vorgebeugt werden; und es wäre recht ernstlich zu wünschen, daß die Anwendung dieses Schiebers sich auch auf Flinten und andere Schießgewehre erstrecken möchte. Boulton und Webbs erfanden jeder für sich ein neues Sicherheitsschloß, welche ebenfalls einer allgemeinern Einführung werth waren [68]).

Buschen-

[67]) Russisch-kayserlicher Befehl wegen der Tulischen Gewehrfabrik; in Gatterer's technologischen Magazin. Bd. II. St. 4. S. 145.

Beschreibung der Russisch-kayserlichen Gewehrfabrik zu Tula; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XII. 1797. Januar. S. 6 f.

[68]) Remarks on the present defective state of Fire Arms shewing

Buschendorf machte uns noch vor wenigen Jahren mit einem Schlosse bekannt, welches an dem Feuergewehre stets bedeckt ist, folglich nicht leicht durch Zufall losgehen kann [69]). Eine neue Art Gewehrschlösser vom Rüstmeister Kyhl in Kopenhagen wird nicht minder als sehr zweckmäßig gerühmt [70]).

Die damascirten Schießgewehre des Schweden Wasström [71]) fanden nur wenige Nachahmungen. Und so sehr auch die neuen Einrichtungen und Verbesserungen der Franzosen Reinier [72]), Delaunay [73]), Chaumette [74]) und des

Champs

shewing the danger to those, who carry them; together with an explanation of a new invented patent Gun Lock, by which all the present disadvantages are removed and simplicity, security and durability substituted, by G. Bolton. London 1795. 8.

John Webbs improvement of a gun-lock for preserving the numerous accidents that arise from the unexpected discharge of fire arms; in den Transactions of the society for the encouragement of arts &c. Vol. XX. London 1800. 8. p. 243.

69) Eine neue Art Feuergewehr ohne sichtbares Schloß; im Journal für Fabrik rc. Bd. XXIV. Leipzig 1803. Jun. S. 498 f.

70) Berliner Zeitung vom Jahr 1807. Nro. 60.

71) Abhandlungen der Königl. Schwed. Akad. d. Wissensch. Bd. XXXV. 1773. S. 290 f.

72) *Reinier*, sur un fusil tournant à deux coups; in den Mémoires de l'Acad. des sciences à Paris. 1742. p. 155 f.

73) *Delaunay*, sur un fusil, qui s'amorce promptement au moyen d'un reservoir de poudre placé dans la batterie; in den Mém. de Paris 1771. p. 68.

74) *de la Chaumette*, carabine brisée pour mettre à l'arçon de la selle; in den Machines et Inventions approuvées par l'Acad. de Paris. Tom. II. Paris 1735. 4. p. 27 f. — *Chaumette*, fusil qui se charge par la culasse; Ebendas. p. 79 f.

Champs [75]) eine Stelle in der Reihe nützlicher Erfindungen verdienen, so sind sie auf das Ganze der Gewehrfabrikation doch nicht von dem wichtigen Einfluß gewesen, als die bisher beschriebenen Erfindungen.

§. 142.

Ueber die Verfertigungsart der Flintensteine (§. 134.) aus Hornstein, Achat, eisenhaltigem Granit, u. d. gl., wie Teutschland (z. B. Tyrol), Frankreich, England und Dänemark sie liefert, hatte man lange Zeit ganz falsche Begriffe. Man glaubte, daß sie geschliffen würden, besonders die französischen, welche sich durch eine hübsche Form und Glätte am meisten auszeichnen. Erst seit zwanzig Jahren ist man dahinter gekommen, daß sie sehr schnell auf einem Amboße mit einem Meisel, mit einem Spitzhammer und mit einem kleinen eisernen Cylinder (der Roulette) gespalten und beklopft werden [76]. — Daß man die Werkzeuge zu dieser Arbeit

[75]) *Deschamps* Fusil qui s'amorce de lui même et dans lequel la balle est forcée; in Machines et Invent. Tom. III. p. 181 f.

[76]) A. Höpfner's Magazin für die Naturkunde Helvetiens. Bd. IV. Zürich 1789. 8. S. 525 f. Beschreibung und Abbildung der Werkzeuge, womit die Flintensteine zu Müene gemacht werden.

Hacquet's neueste physikalisch-politische Reisen in den Jahren 1788 und 1789. Nürnberg 1790. 8. Kunst Feuersteine zu schlagen.

Hacquet's physische und technische Beschreibung der Flintensteine. Wien 1792. 8.

J. H. Voigt's Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde. Bd. I. St. 3. Jena 1798. 8. S. 41 f. Ueber die Natur der Flintensteine und die Kunst sie zu hauen, von Dolomieu.

F. E.

heit erst nach und nach so zweckmäßig eingerichtet hat, wie man sie jetzt besitzt, bedarf wohl kaum einer Erinnerung.

§. 143.

Das Bayonnet ist seit der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts ebenfalls ein wichtiger Gegenstand der Gewehrfabrikation geworden. Diese Waffe hat ihren Namen von der Stadt Bayonne erhalten, wo sie unter Ludwig's XIV. Regierung zwischen den Jahren 1643 und 1647 erfunden wurde.

Das Bayonnet wird bekanntlich mittelst einer daran sitzenden Dille oder Röhre auf den Lauf des Gewehrs gesteckt, und durch eine ringartige Vorrichtung und einen Haken (den sogenannten Bayonnetschluß) darauf fest geschoben. Da jene Dille, womit das Bayonnet den Lauf umfaßt, das Zielen erschwert, so können Scharfschützen eigentlich keinen Gebrauch davon machen. Für das übrige Militär ist es aber von großer Wichtigkeit.

§. 144.

Die Klinge des Bayonnets war anfangs zweyschneidig, hatte 1 Fuß Länge und 1 Zoll Breite. Der hölzerne Stiel, womit man es auf den Lauf der Flinte steckte, war 8 bis 9 Zoll lang. Bey den Teutschen betrug die Länge des Bayonnets, ohne die Dille, anfangs $1\frac{1}{2}$ Fuß. Es war vorn dreyschneidig und hohl ausgeschliffen. Ehedem schloß man es erst dann auf den

F. E. v. Moll, Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde. Bd. IV. Liefer. 2. Salzburg 1800. 8. S. 151 f. Ueber die Zubereitung der Flintensteine in Wälsch-Tyrol.

den Lauf, wenn man im Begriff stand, in den Feind einzubrechen. Die Schweden scheinen die ersten gewesen zu seyn, welche mit dem Bayonnet auf der Flinte gefeuert haben. Bey den Preußen geschah dieß seit dem Jahre 1732 vom ersten Gliede. Wahrscheinlich war Friedrich der Große der erste, welcher das Bayonnet auch zum Attakiren gebrauchen ließ.

Alle die verschiedenen Verbesserungen, welche mit dem Stahle zu Schwerdtern, mit der Härtung, mit dem Schleifen rc. eingeführt wurden, fanden auch bey der Verfertigung des Bayonnets ihre Anwendung. Außerdem dachte man aber auch auf manche neue, bloß für das Bayonnet dienliche Vortheile. Schon in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts erfand der Franzose Deschamps, statt des gewöhnlichen Bayonnetschlusses, welcher eine jedesmalige Drehung der Dille des auf den Lauf gesteckten Bayonnets nothwendig macht, eine federnde Vorrichtung, vermöge welcher man das Bayonnet mit einer einzigen perpendikulären Bewegung aufpflanzen konnte [77]). Ein anderer Franzose Pelletier verbesserte diese Vorrichtung am Ende des achtzehnten Jahrhunderts. Noch mehr that der Gewehrschmied Ulrich zu Bern vor vier oder fünf Jahren. Er richtete das Bayonnet unter andern so ein, daß es auch Scharfschützen gebrauchen konnten. Ein breiter Haken war so an der Seite des Laufs angebracht, daß er am Zielen gar nicht hinderte; er ging auch nicht über die Mündung des Laufs hinaus, damit er das Laden nicht erschwerte. In seiner obern Hälfte hatte er

77) Bayonnettes à ressort, inventées par M. *Deschamps*; in Machines et Inventions approuv. par l'Ac. de Paris. Tom. III. Paris 1735. 4. p. 181 f.

er eine Kerbe, in welche das neue Bayonnet mittelst einer Feder fest einschnappte. Ohne Anstrengung soll man im Stande seyn, dieß Bayonnet drey Mal aufzustecken und abzunehmen, ehe man dasselbe mit dem gewöhnlichen Bayonnet nur ein Mal thun kann. Ulrich erhielt bald mannichfaltige Bestellungen, und versah würklich schon viele Büchsen mit solchen Bayonnetten [78].

§. 145.

Die meisten Verbesserungen der Feuergewehre gingen auch auf die Windbüchsen über. Schon in der Mitte des funfzehnten Jahrhunderts sollen diese Schießgewehre in Teutschland existirt haben; und wahrscheinlich ist Teutschland eben so das Vaterland derselben, wie es dieß von den Luftpumpen ist. Das Feuerschloß allein bedurfte bey den Windbüchsen der mannichfaltigen Verbesserungen nicht. Dafür aber hatte die Windbüchse an andern Theilen, vornehmlich an der Luftkammer, worin die Luft verdichtet wird, und an den Ventilen, welche die verdichtete Luft bis zur festgesetzten Zeit in der Kammer erhalten, mancherley Vervollkommnungen nöthig, die nicht ohne Beyhülfe der Mechanik an den Tag gebracht werden konnten (Abth. II. §. 367 f.). Ehedem bestand die Luftkammer stets aus einer ziemlich großen kupfernen Kugel, welche man unten an den Lauf schraubte. Aber jetzt macht man auch Windbüchsen mit verborgenen Windkammern, die man nicht leicht von würklichen Feuergewehren unterscheiden kann.

§. 146.

78) Journal für Fabrik rc. Bd. XXIX. Leipzig 1805. Nov. S. 407.

§. 146.

Noch weit furchtbarere Arten von Schießgewehren als alle jene sogenannte kleine Gewehre oder Handschießgewehre (§. 131 f.), sind unsere Kanonen, Mörser und Haubitzen, welche zusammen den Namen grobes Geschütz führen. Aus den Kanonen wird ein schwerer Körper (eine Kugel) so fortgeschossen, daß er auf eine ziemliche Strecke hin eine gerade Linie beschreibt; aus den Mörsern aber wird er so fortgeworfen, daß seine Bahn einen stark gekrümmten Bogen ausmacht. Die Haubitzen bilden gleichsam ein Mittelding zwischen Kanonen und Mörsern; sie dienen auch zum Schießen und Werfen zugleich. Die Verfertigung aller dieser Geschütze ist nicht Sache eines einzelnen Handwerkers, sondern geschieht in großen Anstalten, welche Stückgießereyen heißen.

§. 147.

Die Kanonen, welche ihren Namen von Canna, eine Röhre, empfingen (§. 131.), sind die ältesten unter den drey Hauptarten von grobem Geschütz. Man nannte sie anfangs Donnerbüchsen oder Bombarden; und obgleich man behauptet, daß sie zu Anfange des vierzehnten Jahrhunderts ihren Ursprung genommen haben, obgleich manche sie sogar eine Erfindung des Barthold Schwarz nennen, so sind sie doch gewiß beynahe dreyhundert Jahr früher da gewesen. Unter andern weiß man aus Urkunden, daß schon im Jahr 1073 der Ungarische König Salomon Belgrad's Stadtmauern mit Kanonen beschossen hat [79]; und unwahrscheinlich ist es auch

[79]) Bredetzky a. a. O.

auch keinesweges, daß Chineser früher solche Feuerröhre hatten, als die Europäer, weil sie früher im Besitz des Schießpulvers waren (§. 165.).

Im vierzehnten Jahrhundert scheinen die Kanonen erst allgemeiner geworden zu seyn. Aus diesem Jahrhundert existiren auch noch manche Ueberbleibsel von alten Donnerbüchsen, welche steinerne Kugeln von 50 bis 120 Pfund schossen. So soll sich z. B. noch jetzt in dem Zeughause zu Amberg eine Kanone mit der Jahrzahl 1303 befinden [80]). So bediente man sich der Kanonen im Jahr 1338 bey der Belagerung von Puy-Guillaume, im Jahr 1340 bey der Belagerung von Quesnoi, rc. [81]). Im Jahr 1346 wurden die Franzosen in der Schlacht bey Crecy von den Engländern, die mit vielen Bombarden schossen, in die Flucht geschlagen [82]). Im Jahr 1356 kaufte man zu Löwen zwölf Donnerbüchsen [83]). Im Jahr 1365 schoß Markgraf Friedrich von Meissen mit einer Donnerbüchse gegen die Festung Eimbeck; und im Jahr 1370 führte Herzog Magnus von Braunschweig bey seiner Artillerie auch Donnerbüchsen ein [84]). Im Jahr 1372 schossen die Augsburger mit zwanzig gegossenen metallenen Kanonen auf das Belagerungs-Heer des Herzogs Johann von Bayern [85]). Die Venetia-

80) P. v. Stetten, Erläuterung der in Kupfer gestochenen Vorstellungen der Stadt Augsburg 1765. 8. S. 65.

81) *Du Cange*, in glossar. latin. Tom. I. — P. v. Stetten a. a. O.

82) Ohlenschlager's Geschichte des 14ten Jahrhunderts. S. 363.

83) J. St. Pütter's Handbuch der teutschen Reichshistorie. Göttingen 1762. S. 392.

84) Pütter a. a. O.

85) v. Stetten a. a. O.

netianer gebrauchten Kanonen, welche sie aus Teutschland erhielten, zuerst im Jahr 1380 bey der Stadt Chioggia gegen die Genueser. Ohngefähr achtzig Jahre später nahm der Venetianische General Coglione das schwere Geschütz auch mit in's Feld [86].

§. 148.

Die ersten Kanonen waren aus vielfach zusammengelegter Leinwand verfertigt, die durch eiserne Reifen in einer kegelförmigen Gestalt erhalten wurden. Vorn an der Mündung war die Seele der Kanonen weiter, als nach dem Bodenstücke zu. Da aber diesen Kanonen durchaus die nöthige Stärke mangelte, und da auch die kegelförmige Gestalt die Kraft des Pulvers sehr verminderte, so verließ man nach und nach die Kegelform, und blieb zuletzt bey der Cylinderform stehen, die auch noch bis jetzt allgemein gebraucht wird.

Statt der Leinwand hatte man angefangen, die Kanone aus eisernen Stäben zusammenzusetzen, die man mittelst eiserner Querreifen befestigte (ohngefähr so wie man beym Faßbinden die Dauben durch Reifen fest mit einander verbindet). Man verfertigte auch hölzerne Kanonen, die man der Dauerhaftigkeit wegen mit eisernen Reifen umgab. Hernach schmiedete man Kanonen aus Eisen, wie man Flintenläufe schmiedet. In der letzten Hälfte des vierzehnten Jahrhunderts aber goß man schon Kanonen aus einer Mischung von Kupfer und Zinn.

§. 149.

Augsburg und Nürnberg hatten frühzeitig Stückgießereyen, worin eherne oder metallene

[86] Universal-Lexikon. Th. II. S. 1727; Th. VI. S. 610.

lene Kanonen gegossen wurden. Die Kanonen, welche man gegen den Herzog Johann von Bayern gebrauchte, geben schon ein Beyspiel hiervon (§. 147.). Im Jahr 1378 goß Johannes Aroviensis zu Augsburg in Ulrichs Hofe drey eherne Stücke, wovon das größte eine Kugel von 127, das zweyte eine von 70, und das dritte eine von 50 Pfund tausend Schritte weit fortschoß. Er hielt die Kunst, Kanonen zu gießen, zu laden und abzuschießen sehr geheim; nur für eine gewisse Geldsumme machte er sie den drey Rathsherren Fend, Ilsung und Flinsbach bekannt [87]). Hieraus ist klar genug, daß diese Kunst damals noch nicht sehr alt seyn konnte.

Der Rath zu Bern hatte in Nürnberg ein großes Stück Geschütz gießen lassen, welches er im Jahr 1415 gegen den Herzog Friedrich von Oesterreich und bey der Belagerung der Stadt Arau gebrauchte. Es übertraf an Größe alles Geschütz der Eidgenossen. Noch zwey andere Kanonen ließ der Rath zu Bern im Jahr 1417 zu Nürnberg gießen [88]). Ein Italiener machte im Jahr 1475 die Russen mit der Stückgießerey vertraut. Russische Kanonen wurden im Jahr 1482 bey der Belagerung von Fellin gebraucht [89]). Und nun kamen von Jahr zu Jahr immer mehr Kanonen an's Licht.

§. 150.

[87]) *Martin. Crusii* Annal. Suevor. Lib. V. P. III. cap. 12, ad ann. 1378.

[88]) Kleine Nürnb. Chronik. Altorf 1790. S. 28.

[89]) *Bacmeister*, Essai sur la Bibliotheque et le Cabinet de curiosités de l'Acad. Imp. des sciences à St. Petersbourg. 1776. 8.

§. 150.

Nicht bloß aus Kupfer und Zinn allein (wozu in der Folge auch etwas Zink kam) goß man die Kanonen, sondern auch aus Eisen. Man goß sie gleich hohl, und bohrte die Seele nur etwas nach, so gut es damals gehen wollte. Obgleich man ihnen ein Gerüst mit Rädern (eine Laffette) gab, so waren sie doch immer noch schwer von einem Orte zum andern zu schaffen, theils weil sie selbst übermäßig schwer und plump, theils weil ihre Laffetten sehr unbeholfen waren. Zwar verbesserte der Italiener Pompeo Targone zu Ende des sechszehnten Jahrhunderts die Laffetten. Aber erst im siebzehnten und vornehmlich im achtzehnten Jahrhundert, als die Fuhrwerke im Allgemeinen durch eine reifere und geläuterte Mechanik auf eine höhere Stufe von Vollkommenheit stiegen (Abth. II. Abschn. VII.) wurden die Laffetten sehr bedeutend verbessert. Die Franzosen haben hierzu vorzüglich viel mit beygetragen.

§. 151.

Als man die Kanonen noch über den Kern, d. h. zum Theil hohl goß, und sie hernach nur zur erforderlichen Weite ausbohrte, da bekam die Seele oft eine falsche Richtung, so daß die Axe der Seele von der Axe des Stücks mehr oder weniger abwich. Außerdem fiel auch das Metall oft sehr porös aus. Deswegen ist schon seit hundert Jahren diese Art des Gießens, wenigstens in guten Gießereyen, abgeschaft worden.

Der Schweizer Maritz erfand zu Bern ohngefähr im Jahr 1710 die Kunst, die Kanonen massiv zu gießen, und dann so auszubohren, daß der Kern

als

als ein ganzes Stück herausgenommen werden konnte. Die Bohrmaschinen, womit er dieses verrichtete, waren äußerst sinnreich, und gaben eine der vornehmsten Veranlassungen zu der nachfolgenden noch bessern Einrichtung der Bohrmaschinen, womit die ganze Seele in Spähnen ausgebohrt, und die Kanone selbst zu gleicher Zeit abgedreht wurde.

§. 152.

Bey den ältern Bohrmaschinen, welche man gemeiniglich durch Pferde in Bewegung setzen ließ, wurde die Kanone senkrecht gebohrt; hernach wurde sie auf einer andern Maschine besonders abgedreht. Bey der neuen sehr verbesserten Einrichtung der Bohrmaschinen aber erhält die Kanone eine horizontale Lage. In dieser Lage wird sie nicht bloß so genau gebohrt, daß die Axen der Seele und des Stücks völlig eine und dieselbe Linie ausmachen, sondern sie wird auch zugleich sehr akkurat und leicht abgedreht. Maritz baute zu Bern schon im Jahr 1713 eine horizontale Bohrmaschine. Er hielt sich hernach viele Jahre in Spanien auf, und legte auch da Stückgießereyen nach seiner Art an [90].

Horizontale Bohrmaschinen von verschiedener Einrichtung sind in der Folge auch von Villons, Monge, Couvin und Chaillot angegeben worden [91]. Ein an der Welle des Wasserrades fest

90) Nouv. voyage en Espagne, en 1777 & 1778. Londres 1782. 8. p. 32.

91) Machine pour forer les Canons d'Artillerie, inventée par Mr. *Villons*; in Machines et Inventions approuvées par l'Acad. roy. des sciences à Paris. Tom. III. Paris 1735. 4. S. 81 f.

fest sitzendes Kammrad greift in einen Trilling, mit dem zugleich die Kanone sich umdreht. Der mit einem beweglichen Gestelle (dem Bohrstuhle) verbundene Bohrer wird, so wie er bohrt, beständig nachgeschoben. Die Welle des Wasserrades kann auch, wie bey Couvin's Maschine, ein Stirnrad enthalten, welches auf beyden Seiten in zwey Trillinge greift, um zwey Kanonen zu gleicher Zeit zu bohren. Bey Chaillot's Bohrmaschine werden vier Kanonen zu gleicher Zeit gebohrt. Der Bohrstuhl mit dem Bohrer rückt der Maschine von selbst entgegen, und zwar mittelst einer gezähnten Stange, in die ein Getriebe eingreift.

§. 153.

Eine treffliche horizontale Bohrmaschine hatte vor ohngefähr 30 Jahren der Enkel des schon (§. 152.) genannten Maritz in der Stückgießerey zu Haag angelegt [92]). Bey dieser nähert sich der Bohrer der durch Hülfe des Räderwerks umlaufenden Kanone mittelst einer Schraube ohne Ende und einer gezahnten eisernen Stange. Da aber bey allen diesen Bohrmaschinen der Druck, mit welchem der Bohrer anfaßt, in jedem Augenblick sich verändert und das Bohren nur ruck- oder stoßweise geschieht, so verfiel ich auf eine neue sehr einfache Einrichtung der Bohrbank, welche auf Rädern läuft und vermöge eines Gewichts

Gasp. Monge, Description de l'Art de fabriquer les Canons. Paris. An II. de la Republ. 4. S. 153 f. Die Maschinen des Monge, Couvin, Chaillot und Anderer.

92) F. A. A. Eversmann, technologische Bemerkungen auf einer Reise durch Holland. Freyberg und Annaberg 1792. 8. S. 200 f.

wichts gleichsam von selbst immer näher und näher rückt. Durch Verstärkung und Schwächung des Gewichts kann man den Druck, womit der Bohrer gegen die Kanone anrückt, nach Erforderniß vermehren oder vermindern, so daß also der Bohrer stets mit einerley Stärke angreift [93].

§. 154.

Senkrechte oder perpendikulaire Bohrmaschinen befinden sich noch immer in mancher Stückgießerey. Eine solche sieht man z. B. zu Ehrendal in Schweden. Die Kanone wird da durch einen langen Trilling mittelst eines Stirnrades umgedreht; senkt sich aber dabey allmälig, vermöge eines Wagens oder Schlittens, in einer Spur herab, dem Bohrer entgegen [94]. Heutiges Tages, wo man die Vorzüge der horizontalen Bohrmaschinen so allgemein anerkannt hat, nimmt die Zahl der perpendikulairen von Jahr zu Jahr ab. Woolwich in England, welches ohne Zweifel eine der allervollkommensten Stückgießereyen besitzt, hat in derselben auch ausnehmend gute horizontale Bohrmaschinen. Die Woolwichsche Stückgießerey diente mehreren andern trefflichen Stückgießereyen zum Muster, z. B. derjenigen zu Hannover und zu Stockholm, welche beyde der ehemalige Hannöverische Ingenieur-Obristlieutenant

93) Meine Encyclopädie des gesammten Maschinenwesens. Th. I. Leipzig 1803. S. 473 f.

94) Beschreibung einer perpendikulairen Bohrwinde, welche auf der Stückgießerey zu Ehrendal in Schweden von dem Baumeister Järnberg angegeben und im Jahr 1781 erbaut wurde; aus dem Hushålnings-Journal im Journal für Fabrik. Bd. X. 1796. Jun.

nant Müller anlegte. Dieser geschickte Mann nahm bey der Anlage selbst noch manche Veränderung und Verbesserung vor, deren Wichtigkeit allgemein anerkannt wurde. Die Franzosen ließen, als sie im Jahr 1803 in Hannover einrückten, die dortigen Bohrmaschinen auseinander nehmen und nach Frankreich transportiren.

Eine Hauptverbesserung an den Bohrmaschinen betraf auch die Bohrer, deren Gestalt mit unter die Fabrikgeheimnisse gezählt wurde. Damit die Bohrstange in ihrer einmal erhaltenen Richtung stets bleiben konnte, so richtete man sie so ein, daß man nur die Schneide zu verändern brauchte, wenn man einen andern Bohrer nöthig hatte. Diese Schneide, welche bald einen stumpfen Winkel, bald einen Cirkelbogen, bald eine gerade Linie rc. bildete, wurde durch zwey Schrauben an die Bohrstange befestigt [95].

§. 155.

Die gegossenen eisernen Kanonen mußten immer, weil sie dem Zerspringen leichter als die metallenen (aus der Kupfer- und Zinn-Composition) unterworfen sind, weit schwerer als diese gemacht werden. Außerdem wurden sie auch vom Roste sehr angegriffen. Dieß war die Ursache, warum man in den neuern Zeiten fast gar keine eiserne Kanonen mehr (wenigstens für den Landdienst nicht mehr) verfertigte. Am besten findet man jetzt diejenige Metall-Composition zu Kanonen, welche aus 100 Theilen des besten geschmeidigen

95) Zu Dampfmaschinen, Gebläsemaschinen, Feuerspritzen und andern großen Wassermaschinen sind große Cylinder nöthig, die auf ähnliche Art ausgebohrt werden, als die Kanonen.

digen Kupfers, aus 10 Theilen englischem Zinn und aus 5 Theilen Zink gemacht wird.

§. 156.

Ehedem erhielten die Kanonen zur Aufnahme des Pulvers in der Seele eigne (sphärische, oder birnförmige, oder cylinderförmige) Kammern. Und selbst noch in neuern Zeiten kamen aus französischen Stückgießereyen Kanonen mit Kammern zum Vorschein. Heutiges Tages hat man einsehen gelernt, daß die Vortheile, welche man sich von solchen Kammern versprach, nur eingebildet waren. Und deswegen hat man jetzt überall die gleiche Weite der Seele angenommen.

Auch die vielen abgeschmackten Verzierungen, welche das schwere Geschütz in ältern Zeiten erhielt, sind nach und nach abgeschaft worden. Man macht jetzt die Formen, worin die Kanonen gegossen werden, ganz einfach. Nur einige aus der Baukunst entlehnte Glieder (Friesen) bringt man noch an das Geschütz an, wovon z. B. die Kopffriese vorn an der Mündung den Nutzen hat, daß sie daselbst das Metall verstärkt und vor dem Ausspringen sichert. Die äußere Gestalt der Kanone selbst ging aus der cylinderförmigen in die kegelförmige über. Nach der Mündung zu konnte nämlich das Metall dünner seyn, weil es daselbst von der ausdehnenden Kraft des Pulvers lange nicht so viel leidet, als in der Nähe des Bodenstücks. Hierdurch verloren die Kanonen am Gewicht und am Preise, und gewannen mithin wieder an Vollkommenheit. Da gegen das Bodenstück die volle Gewalt des Pulvers würkt, so mußte dieses Stück natürlicher Weise mehr Stärke als alle übrigen Theile der Kanone besitzen.

§. 157.

Auch zum Abdrehen der Schildzapfen (womit die Kanone auf der Laffette ruht) und zum Bohren der Zündlöcher, welches sonst mittelst eines gemeinen Drillbohrs geschah, sind in den neuern Zeiten besondere Maschinen erfunden worden. Daß das Zündloch möglichst klein gemacht werden mußte, war längst bekannt. Da aber die Flamme des Pulvers so heftig darauf würkt, daß es sich nach und nach immer mehr erweitert, so gab man sich von jeher viele Mühe, diesem Uebel abzuhelfen. Der Erfolg dieser Bemühungen fiel bis jetzt noch nie nach Wunsch aus. Mit Glück stellte man jedoch eine Kanone, deren Zündloch ausgebrannt oder durchs Vernageln verdorben war, dadurch auf ziemlich lange Zeit wieder her, daß man den untersten Theil der Seele einen Caliber hoch mit Bley ausgoß, und ein neues Zündloch davor bohrte.

Der im Jahr 1540 von Georg Hartmann zu Nürnberg an's Licht gebrachte Caliberstab, womit man aus dem Caliber einer einpfündigen Kugel den Caliber einer mehrpfündigen ohne Mühe finden kann, war allerdings eine sehr nützliche Erfindung. Aber auch das von dem Franzosen Gribeauval und vorzüglich das von dem Engländer Desaguliers erfundene Prüfungsinstrument, womit man untersucht, ob die Kanone gerade, gleich weit und so gebohrt ist, daß die Axen der Seele und des Stücks genau zusammenfallen, war sinnreich und trefflich.

§. 158.

In ältern Zeiten theilte man die Kanonen in Carthaunen und in Schlangen ein. Jene waren

ren kürzere; diese längere Arten von Kanonen. Oft war das Geschütz von ganz außerordentlicher Länge. So hatte man nicht bloß doppelte Carthaunen, welche 96 Pfund Eisen schossen, und doppelte Schlangen für 36pfündige Kugeln, sondern auch entsetzlich große Böller. Von letztern war vorzüglich die im Jahr 1411 gegossene sogenannte faule Mette zu Braunschweig, deren Caliber 3 Fuß, und deren Länge 10 Fuß betrug, eine Merkwürdigkeit. Dieß ungeheure Geschütz wurde vor ohngefähr sechszehn Jahren eingeschmolzen. — Jetzt sucht man nichts mehr darin, so ungeheuer lange Feuerröhre an's Licht zu bringen. Bey der gegenwärtigen Einrichtung der Kanonen beabsichtigt man nicht sowohl eine möglichst größte Würkung, als vielmehr Gewißheit des Schusses für eine angemessene Distanz, Geschwindigkeit im Feuern, und möglichste Erleichterung des Transports.

§. 159.

Auch manche eigne und zum Theil seltsame Arten von Kanonen sind schon seit dem sechszehnten Jahrhundert hin und wieder zum Vorschein gekommen. Sie sind aber immer nur eine kurze Zeit hindurch beliebt gewesen. Daniel Spekle und Uffanus erfanden in der letzten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts diejenigen Geschwindstücke, welche man von hinten ladete, und wenn dieses geschehen war, daselbst mit einem Keil wieder verschloß. Die ledernen Kanonen, von starkem zusammengerollten und fest zusammengenähten Leder, das inwendig mit einer hölzernen oder kupfernen Röhre gefüttert, und auswendig mit eisernen Ringen befestigt war; erfand im dreissigjährigen Kriege, und zwar im Jahr

1627, ein Oesterreicher, Melchior Wurmbrandt, der sie dem Könige von Schweden bekannt machte. Gustav Adolph führte sie zuerst bey der Belagerung von Wormditt ein. Man konnte sie leicht transportiren, auch ziemlich schnell daraus schießen; sie waren aber nicht dauerhaft, und deswegen kamen sie in der Folge bald wieder in Vergessenheit.

Im Jahr 1740 machte man in Petersburg Kanonen aus Eis, und schoß etlichemal mit Pulver Kugeln von verschiedenen Pfunden heraus, ohne daß dadurch das Geschütz beschädigt wurde. Natürlich können solche Kanonen nie zu einem ernsthaften Gebrauch dienen. Der Bürstenbinder Ping zu Portsmouth erfand in den neuern Zeiten ein Mittel, den Unglücksfällen vorzubeugen, welche nicht selten durch das Springen der Kanonen entstehen. Dieß Mittel bestand in einer mechanischen Bürste mit Federn, welche die Kanone umfassen sollte. Die Schwierigkeiten, ein solches Mittel anzuwenden, sind aber zu einleuchtend, als daß es nöthig wäre, darüber weitere Betrachtungen anzustellen.

Erasmus Löllich hatte im Jahr 1667 eine Erfindung gegen vernagelte Stücke bekannt gemacht [96]). Die Erfindung scheint aber nicht viel geholfen zu haben. Sebastian Truchet erfand für den Herzog von Noailles eine neue Art Kanonen, die sich leicht über Berge führen ließen und weniger Pulver zur Ladung erforderten. Anciola in Biscaya schmiedete sehr große eiserne Kanonen, z. B. zwey und dreißig Pfünder, die 52 Centner wogen [97]).

Auch

96) J. A. Fabricii, allgemeine Historie der Gelehrsamkeit. 1754. Bd. III. S. 1041.

97) Bemerkungen über Marokko, über Frankreich, Spanien, Portugal ꝛc. Leipzig 1790. 8. S. 121.

Auch Grignon that den Vorschlag, nicht bloß Kanonen, sondern auch sogar Kugeln zu schmieden. Er versichert, daß man in Rußland mit Nutzen von diesem Verfahren Gebrauch mache [98]).

§. 160.

Ein Paar Jahrhunderte lang schoß man aus den Kanonen nur steinerne Kugeln. Aber schon im sechszehnten Jahrhundert bediente man sich der gegossenen eisernen Kugeln, die in den neuern Zeiten ganz allgemein geworden sind. Den Guß dieser Kugeln hat man nach und nach sehr zu verbessern gewußt, um sie recht rund und glatt darzustellen. Die Kunst, mit glühenden Kugeln (auf einem Roste glühend gemachten und mit Zangen in die Kanone eingeladenen Kugeln) zu schießen, erfand der Brandenburgische General-Major Weiler. Der Schwedische General Wrangel gebrauchte sie im Jahr 1666 zuerst bey der Belagerung von Bremen [99]). Im Jahr 1678 gebrauchte sie auch der Churfürst Friedrich Wilhelm von Brandenburg bey der Belagerung von Stralsund [100]).

Der berühmte Elliot erfand bey der letzten Belagerung von Gibraltar die Kunst, mit 24 bis 26 Pfündern auch tief zu schießen, ohne daß die Kugel herausrollte. Eine mit Springfedern versehene Vorrich-

[98]) *Grignon*, Mémoire sur l'art de fabriquer le fer. Paris 1774. 4. p. 184.

[99]) Fabricii allgemeine Historie der Gelehrsamkeit a. a. O. S. 1042.

[100]) J. F. Roth's gemeinnütziges Lexikon. 2te Aufl. S. 355.

richtung von Blech hielt die Kugel in der Seele, indem die Federn sich darin ausspreitzten. Beym Abschießen der Kanone zerstörte die Kugel diese Vorrichtung augenblicklich und ging dann ungehindert ihren Gang fort.

§. 161.

Mörser existirten wenigstens schon im vierzehnten Jahrhundert. Man warf aber ein Paar hundert Jahre lang nur Steine und Feuerkugeln daraus. Bomben erfand erst in der letzten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts ein Bürger zu Venloo durch Zufall. Die ersten Bomben wurden im Jahr 1588 in die Stadt Wachtendonk geworfen. Feuerkugeln, welche lange vorher existirten, haben, weil sie ebenfalls in einer Höhlung feuerfangende und nicht leicht zu löschende Materien enthielten, oft den Irrthum verbreitet, daß es schon sehr frühzeitig Bomben gegeben habe. Und wahrscheinlich waren auch diejenigen Bomben, welche die Türken im Jahr 1522 bey der Belagerung von Rhodus gebraucht haben sollen, nur Feuerkugeln [1]).

Kleine Bomben wurden Granaten genannt. Bomben und Granaten sind hohle eiserne Kugeln, die mit der Zeit immer vollkommner gegossen wurden. Auch die Mörser selbst empfingen nach und nach mancherley Verbesserungen. So hatte man z. B. ihre Kammer bald sphärisch, bald birnförmig, bald cylindrisch, bald konisch, ja sogar parabolisch gemacht, weil die Gründe dieser Verfahrungsarten noch so schwankend waren. Jetzt aber, nachdem man mehr Erfahrungen und mehr theoretische Einsichten erlangt hat, sind

[1]) Manuel de l'Artillerie, par M. le Cheval. d'*Urtubie*. Paris 1787. 8. p. 345.

sind nur noch die konischen und cylindrischen, vornehmlich die letztern in Gebrauch.

§. 162.

Hölzerne Mörser erfand Christoph Friedrich von Geisler zu Dünkirchen im Jahr 1677. Andreas Gärtner erfand kinnene, und Friedrich Getkant sogar stroherne [2]). Daß es aber mit diesen Erfindungen kein rechter Ernst war, ist leicht einzusehen. Getkant hatte auch Mörser mit zwey Kanälen am Zündloche erfunden, wovon der eine das Feuer zur Pulverkammer des Mörsers, der andere aber zur Brandröhre der Bombe führte, um dadurch die Bombe selbst in Brand zu stecken [3]). Die mit Granaten geladenen Handmörser, welche man 400 bis 500 Schritte weit werfen kann, erfand der holländische General Cöhorn im Jahr 1702 [4]). Georg Winter zu Augsburg brachte im Jahr 1743 sogenannte Geschwindmörser an's Licht, die sechsmal in einer Minute geladen und losgeschossen werden konnten [5]).

§. 163.

Alle diese Erfindungen kamen nicht der Erfindung der Haubitzen (§. 146.) gleich, welche man den Teutschen verdankt. Die Haubitzen, wel-

[2]) Fabricii allgem. Gesch. d. Gelehrsamkeit a. a. O. — Mieth's Geschützbeschreibung. Th. III. S. 21.

[3]) *Siemienowicz*, ars magna artill. P. I. Lib. IV. cap. 2. p. 168.

[4]) Hübner's Zeitungs-Lexikon. 1752. S. 1332.

[5]) v. Stetten Kunst-, Gewerb- und Handwerksgesch. d. Stadt Augsburg. Th. I. S. 236.

welche die Stelle der Mörser und Kanonen zugleich vertreten, haben einen ausnehmend guten Effekt. Die Schuwalows, eine besondere Art von Haubitzen, welche im siebenjährigen Kriege der Russische Artillerie-General Schuwalow erfand, verloren bald ihren anfangs erlangten Credit wieder [6]). Viel berühmter wurden die von dem Engländer Carron erfundenen Carronaden besonders für den Seegebrauch. Im Jahr 1782 machten die Engländer die erste glückliche Anwendung von dieser Mörserähnlichen Maschine, wovon eine 68pfündige 3900 Pfund wiegt. Franzosen, Schweden und andere Nationen führten dieß würksame Geschütz auch bald auf ihren Flotten ein [7]).

§. 164.

Nach einer gemeinen Sage soll der Franciskaner Mönch Barthold Schwarz Erfinder des Schießpulvers gewesen seyn. Man erzählt, Schwarz habe sich viel mit Chemie beschäftigt, und einstmals Salpeter, Schwefel und Kohlen (die bekannten Ingredienzien unsers Pulvers) in einem Mörser gestoßen, der mit einem Steine bedeckt war. Durch Zufall wäre ein Funken in den Mörser geflogen, der die Materie entzündet und jenen Stein weit weggeschleudert hätte. Schwarz habe über diesen Vorfall nachgedacht, und sey nun bald auf die würkliche Erfindung und Anwendung des Schießpulvers verfallen.

Jenem

6) Tielke, Beyträge zur Geschichte des Krieges von 1756 bis 1763. St. 2. Beschreibung und Abbildung der Schuwalows.

7) Die verschiedenen Arbeiten in der Stückgießerey lernt man ziemlich ausführlich aus folgendem Buche kennen: W. Müller, Handbuch der Verfertigung des groben Geschützes. Göttingen 1807. 4.

Jenen zufälligen Versuch soll Schwarz bald in Goslar, bald in Cölln gemacht haben. Schwarz selbst soll bald aus Freyburg im Breisgau, bald aus Mainz, bald aus Nürnberg gebürtig gewesen seyn; und das Erfindungsjahr setzt man bald in die letzte Hälfte des dreyzehnten Jahrhunderts; bald in die erste Hälfte, bald in die letzte Hälfte des vierzehnten. Schon aus diesen schwankenden Behauptungen mußte man im Glauben irre werden; und würklich hat man auch jetzt der Beweise, nach welchen Schwarz seinen Anspruch auf die Ehre der Erfindung verliert, so viele, daß man jene Erzählung nur noch als ein Mährchen anhört.

§. 165.

Wenn man schon im eilften Jahrhundert mit Kanonen geschossen hat (§. 147.), so mußte man natürlicherweise auch schon Schießpulver haben. Und wenn man sich im zwölften Jahrhundert im Rammelsberge bey Goßlar des Schießpulvers zur Sprengung des Gesteins bediente, so konnte eine Würkung von der Gewalt des Pulvers, wie sie Schwarz hundert und mehrere Jahre später erfahren haben soll, nicht mehr auffallend seyn.

Höchst wahrscheinlich ist das Schießpulver von den Chinesen erfunden worden, die es wenigstens schon vor sechszehn hundert Jahren besaßen [a]).

Ver-

a) G. *Pancirolli*, rerum deperdit. Pars II. ed. *Salmuth.* Tit. 18. p. 282. I. *Vossius*, in var. observ. Lib. I. Lond. 1685. 4. cap. 14. p. 83. — *Casiri* Bibliotheca Arab. Hisp. Escurialens. Matriti 1770. Fol. p. 7. — J. A. Fabricii allgem. Historie der Gelehrsamkeit. 1754. Bd. III. S. 344. — Jablonsky, allgem. Lexic.

Vermuthlich haben die Saracenen es zuerst aus Afrika nach Europa gebracht, wo man die Zubereitung desselben vornehmlich im dreyzehnten und vierzehnten Jahrhundert sehr verbesserte, und es zu neuen Anwendungen im Kriege geschickt fand.

§. 166.

Ich will nicht die verschiedenen einzelnen Perioden berühren, aus welchen verschiedene Erzählungen über das Schießpulver der Alten geflossen sind, weil dieses meiner Geschichte kein weiteres Interesse geben würde [g]). Nur folgende Nachricht scheint mir zu wichtig, als daß ich sie hier übergehen könnte. Unter der Handschrift des Doctor Mead soll sich auf der Bibliothek zu Oxford das Buch eines Marcus Gräcus (unter dem Titel περὶ τῶν πυρῶν de compositione ignium) aus der Mitte des neunten Jahrhunderts befinden, worin eine Mischung von 2 Pfund Kohlen, 1 Pfund Schwefel und 6 Pfund Salpeter zu Feuerwerken vorgeschrieben ist. Diese Mischung, welche der Schießpulver-Composition sehr nahe kömmt, oder vielmehr schon ein würkliches Schießpulver giebt, scheint also damals noch nicht zum Forttreiben schwerer Körper angewandt zu seyn.

§. 167.

Im dreyzehnten Jahrhundert war der Gebrauch des Schießpulvers in Europa schon ziemlich bekannt

Lexikon aller Künste u. Wissensch. Leipzig 1767. Th. II. S. 1112. — C. G. v. Murr, Beschreibung der Merkwürd. von Nürnberg. S. 759 f.

g) Man findet dergleichen in G. C. B. Busch Versuch eines Handbuchs der Erfindungen Th. VI. Eisenach 1795. 8. S. 143 f. — Doch mag auch wohl oft das Schießpulver mit dem griechischen Feuer verwechselt worden seyn.

bekannt geworden. Roger Baco spricht in seinen Schriften sehr deutlich von der gewaltsamen Würkung des Schießpulvers, z. B. von der Zertrümmerung der Städte und der Kriegsheere durch die Mischung gewisser Ingredienzien, worunter Salpeter der Haupt-bestandtheil war [10]). Albert der Große, Bischof zu Regensburg, welchen Einige die Erfindung des Geschützes und des Stückpulvers zuschreiben [11]), hatte wahrscheinlich nur in Hinsicht der Anwendung und Verbesserung dieser Sachen sich Verdienst erworben, weshalb man ihn, wie es damals öfters geschah, mit dem unverdienten Namen eines Erfinders beehrte. Gleiche Ehre wiederfuhr im vierzehnten Jahrhundert einem Teutschen Peter Libs [12]) und einem gewissen Artirel von Prag [13]).

Aus den Bemühungen des Gramm, des Temler [14]) und des Wiegleb [15]), das Alter des Schießpul-

[10]) *R. Baco*, epistola de operibus secretis naturae et artis atque nullitate magiae. 1542. cap. 2 & 6.

[11]) *J. M. de Luna*, de rerum inventoribus cap. 12. p. 10. — Bayle historisch-kritisches Wörterbuch. Th. I. S. 133.

[12]) *Alex. Sardi*, libro delle historie Ferrarese. 1646. 4. p. 136. — J. A. Gramm, Abhandlung vom Alter des Schießpulvers; im Allgem. Magazin. Th. V. Leipzig 1755. 8. S. 169; Th. VI. S. 137.

[13]) *Vincenzo Bruno*, Teatro de gl' inventori di tutte le cose. Napol. 1603. Fol. p. 178.

[14]) Gramm, über die Zeit der Erfindung des Pulvers und das Alter desselben in Dänemark; und C. F. Temler, von dem Zeitpunkt der Erfindung des Pulvers und Geschützes in Europa; beyde in den historischen Abhandlungen der Königl. Gesellsch. der Wissenschaften zu Kopenhagen, aus dem Dän. übers. von Heinze in Kiel. Bd. I. 1782. — Auch im Allgem. Magaz. a. a. O.

[15]) J. C. Wiegleb, kurze Übersicht der Geschichte des Schießpulvers und dessen erster Anwendung; in Crell's chemischen Annalen. 1791. St. 9.

pulvers zu erforschen, geht nur so viel hervor, daß das Pulver vor der Mitte des vierzehnten Jahrhunderts in Europa noch ziemlich selten seyn mußte. Gramm's und Temler's Behauptung, daß es vor der Mitte des gedachten Jahrhunderts noch nicht in Europa bekannt gewesen sey, beruht, wie die vorhergehenden §§. zeigen, auf unstatthaften Voraussetzungen.

§. 168.

Die im vierzehnten Jahrhundert schon ziemlich oft gebrauchten Donnerbüchsen (§. 147.) machten auch schon eine große Quantität Schießpulver nothwendig. In den Nürnbergischen Ausgaberechnungen vom Jahr 1356 kommen unter andern Geschütz und Pulver vor; und in eben demselben Jahre verkaufte der Nürnbergische Meister Sanger schon viel Schießpulver [16]. In den Nordhausischen Ausgaberechnungen vom Jahr 1378 ist ebenfalls von Schießpulver und Schießgewehr die Rede [17]. Wenigstens im Jahr 1344 hatte man in Spanien und in England schon Büchsenpulver [18]. Aus Frankreich haben wir Belege vom Jahr 1338, daß Schießpulver daselbst nichts ungewöhnliches mehr war [19]. Dänemark gebrauchte schon im Jahr 1360 ziemlich viel Schießpulver. Einige Jahre später war es daselbst etwas sehr gemeines. Es wurde Byßkrud (Büchsenkraut) genannt [20]. In Schwe-

16) v. Murr a. a. O. S. 675. — Kleine Chronik Nürnbergs. 1790. S. 20.
17) Wiegleb a. a. O.
18) *Villehardouin* Lib. XII. cap. 65.
19) *Du Cange*, in Glossar. latin. Tom. I.
20) Gramm a. a. O.

Schweden scheint das Pulver vor dem Jahr 1400 noch ziemlich rar gewesen zu seyn [21]; in Rußland noch mehr [22].

§. 169.

Die Zubereitung der Materialien zu Schießpulver, das richtige Verhältniß ihrer Vermischung, die Zusammensetzungsart derselben und die Bildung des Pulvers selbst ist seit dem Anfange der Erfindung nicht eine und dieselbe geblieben; im Gegentheil sind damit sehr häufige Veränderungen vorgegangen; selbst jetzt bestreben sich die Pulverfabrikanten noch immer, nicht bloß neue und bessere Mischungsverhältnisse zum Vorschein zu bringen, sondern auch die mechanischen und chemischen Vorkehrungen zur Bereitung des Pulvers zu vervollkommnen.

Teutschland verstand ohne Zweifel die Kunst, Schießpulver zu verfertigen, unter allen europäischen Ländern mit am ersten. Aber auch England wurde frühzeitig vertraut damit; denn schon im Jahr 1400 soll Heinrich V. die Ausfuhr des Schießpulvers verboten haben. Daß die Engländer im Jahr 1560 noch Schießpulver von Ausländern gekauft haben, beweißt — meiner Meynung nach — nicht, daß sie damals selbst noch kein Schießpulver verfertigt hätten; sie fabricirten nur noch nicht so viel, als sie gebrauchten.

§. 170.

21) Stockholmer Magazin. Th. III. 1756. S. 186. — Geschichte des Schießpulvers in Schweden; im Neuen Hannövrischen Magazin. 1798. S. 345.

22) Vergl. m. Allgemeine Welthistorie. Bd. I. S. 65.

§. 170.

Fast jeder Pulverfabrikant hat, vorzüglich in dem Laufe der neuern Jahrhunderte, sein eignes Mischungsverhältniß der Schießpulversubstanzen erfunden; und es ist nicht leicht, mit Zuversicht zu bestimmen, welches gerade das beste sey. Auch nach dem verschiedenen Gebrauch veränderte man das Mischungsverhältniß. So verfertigte man oft in einer und derselben Fabrik Stückpulver, Musquetenpulver und Jagdpulver, wovon jedes nach einem eignen Verhältniß zusammengesetzt war. Sehr viele Mühe zur Auffindung eines richtigen allgemeinen Verhältnisses gab sich Thomas de Morla. Dieser will durch Versuche, die er mit 19 verschiedenen Mischungen anstellte, gefunden haben, daß das beste Verhältniß hervorkomme, wenn man zu 16 Theilen Salpeter 3 Theile Kohle und 1 Theil Schwefel nähme. Ein solches Schießpulver giebt aber wohl nur die schnellste Explosion; dagegen zieht es sehr gern Feuchtigkeiten aus der Luft an. Deswegen möchte doch wohl dasjenige allgemeine Verhältniß am besten seyn, welches Struensee angab, und welches in mehreren angesehenen Pulverfabriken, z. B. zu Harburg, mit Glück eingeführt wurde, wo nämlich zu 6 Theilen Salpeter 1 Theil Kohle und 1 Theil Schwefel kömmt. Uebrigens hat auch Hr. Langsdorf Recht, daß man das Mischungsverhältniß für die verschiedenen Pulversorten unverändert beybehalten, und nur in der Verarbeitung einen Unterschied beobachten solle [23]).

§. 171.

[23]) K. Chr. Langsdorf, Erläuterung höchst wichtiger Lehren der Technologie. Bd. I. Heidelberg 1807. 8. S. 337.

§. 171.

Ganz ungewöhnliche Sorten von Schießpulver, die von besonderer Würkung seyn sollten, wurden schon im siebzehnten Jahrhundert hervorgebracht, und sind im Laufe des achtzehnten Jahrhunderts noch mit manchen neuen ähnlichen Arten bereichert worden. Der bekannte Prinz Rupert soll der Londoner Societät um's Jahr 1661 ein Schießpulver vorgelegt haben, welches zehnmal stärker als das gewöhnliche war [24]). In nördlichen Ländern soll schon seit dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts das Schießpulver dadurch viel stärker gemacht worden seyn, daß man verkohlte Hanfstängel mit zu der Bereitung nahm. Der spanische Admiral Barcelo erfand, wie es heißt, vor dem Jahr 1784 ein Schießpulver, das doppelt so viele Würkung als das vorher bekannte thut [25]); und der Portugiese Mirando fast zu eben der Zeit ein anderes, wozu gar kein Salpeter genommen wurde, und welches demohngeachtet von ganz vorzüglicher Würkung war [26]). Wahrscheinlich war dieses ein ähnliches Pulver wie die Bertholetschen und andere Knallpulver, (z. B. aus übersaurer kochsalzgesäuerter Potasche) die sich theils wegen ihrer Kostbarkeit, theils wegen der Gefahr bey ihrer Bereitung nicht zu Schießpulvern eignen [27]). Hr. von

[24]) Abrégé chronologique pour servir à l'histoire de la Physique jusqu'à nos jours, par Mr. *de Loys*. Tom. II. Strasb. & Paris 1787.

[25]) Lichtenberg's Magazin der Physik ꝛc. Bd. II. 1784. St. 4. S. 211.

[26]) Frankfurter Ober-Postamts-Zeitung. 1789. Nr. 152.

[27]) Bekanntlich werden solche Knallpulver in der Physik zu Versuchen gebraucht. Dahin gehört auch das Knallsilber, Knallgold ꝛc.

von Born zu Wien soll ebenfalls ein Schießpulver ohne Salpeter zu Stande gebracht haben [28]). Ingenhouß aber machte aus 16 Theilen Salpeter und 5 Theilen Kohlen ohne Schwefel ein Schießpulver, welches bey grobem Geschütz mehr leistete als das gewöhnliche Pulver. Es zog jedoch die Feuchtigkeiten der Luft zu stark an [29]).

Der Doctor Feleppa in der Provinz Montefusko erfand — wie es heißt — im Jahr 1786 ein Ingredienz, wodurch die Kraft des Pulvers sehr vermehrt wurde, und womit die Jäger funfzigmal schießen können, ohne das Gewehr zu reinigen [30]). Franz Baini zu Fogano im Toscanischen erfand im Jahr 1789 ein Mittel, die Stärke des Schießpulvers durch Hinzufügung von frischem ungelöschtem pulverisirtem Kalk um ein Drittel zu vermehren. Aber nur zur Ladung und nicht zur Zündpfanne war dieses Pulver brauchbar. Barthelemi zeigte im Januar 1792 der Pariser National-Versammlung ein Schießpulver vor, welches nicht bloß stärker, sondern auch wohlfeiler als das bisherige seyn sollte. Das Geheimniß dieser Schießpulver-Bereitung lag in einer bessern Methode, den Salpeter zu crystallisiren [31]). Der Engländer Napier zu Woolwich brachte ähnliche verbesserte Verfahrungsarten an's Licht. Ein vorzüglich mörderisches Schießpulver soll im Jahr 1793 dem Gemeinde-Rath zu Paris angeboten seyn.

28) Notice de l'Almanach Sous Verre des Associés. Paris 1790. p. 582.

29) Ingenhouß vermischte Schriften. Bd. I. 1784. 12. Versuch einer Theorie über das Schießpulver.

30) Antipandora. 1789. Th. III. S. 217.

31) Frankfurter Ober-Postamts-Zeitung. 1792. Nro. 9.

seyn. Ludwig dem Funfzehnten geschah — wie es damals hieß — schon ein ähnliches Anerbieten. Aber dieser Fürst verwarf es, weil es gar zu Menschenverderbend war [32]).

§. 172.

Die Zermalmung und Vermischung der Schießpulversubstanzen geschah anfangs durch hölzerne Keulen in Mörser ähnlichen Behältnissen. Da aber schon Stampfmühlen existirten, so wandte man bald auch diese zu jener Arbeit an. Auf solche Art entstanden Pulvermühlen, wie sie Teutschland schon in der Mitte des vierzehnten Jahrhunderts gehabt hat. Die älteste teutsche Pulvermühle, wovon man mit Zuverlässigkeit etwas weiß, ist diejenige zu Lübeck, welche schon im Jahr 1360 in Aktivität war. Daß die von den Däumlingen einer Welle (gemeiniglich einer Wasserradwelle) emporgehobenen Stampfer nicht mit Metall beschlagen seyn, und die Böden der Grubenlöcher, worin die Stampfer arbeiten, nicht mit Metall belegt werden durften, mußte die Erfahrung sehr bald ausweisen.

Die heftigen Stöße, welche die Stampfer auf die Pulvermasse ausüben, bewürken immer ein Davonfliegen der zu Staub gewordenen Theilchen, folglich auch immer einen größern oder geringern Abgang an der Masse. Eine etwas starke Befeuchtung verringert zwar dieß Stauben; aber dadurch wird der Güte des Pulvers Eintrag gethan. Man verfiel daher auf cylindrische Marmorsteine, die vermöge eines Räderwerks mit ihrer runden Seitenfläche sich auf einem horizon-

32) Frankfurter Ober-Postamts-Zeitung. 1793. Nro. 95.

rizontal liegenden Marmor herumwälzten, die darauf liegenden Substanzen zerdrückten und mit einander vereinigten. Solche Pulver-Walzenmühlen kannte man in Teutschland schon zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts; und es ist sehr wahrscheinlich, daß sie zu Ende des siebzehnten Jahrhunderts in unserm Vaterlande zuerst aufkamen.

§. 173.

Man machte aber doch vom Anfange an sowohl in Teutschland, als in andern Ländern, nur sehr wenigen Gebrauch von solchen Walzenmaschinen, weil ihr mechanischer Effekt viel geringer ist, als der Effekt der Stampfmühlen. Frankreichs große und berühmte Pulvermühle zu la Fere flog unglücklicherweise im Jahr 1734 in die Luft. Man baute sie nachher wieder auf, und zwar wieder als Stampfmühle [33]. Im Jahr 1754 aber wurde zu Essonne nach des Paters Fery Angabe eine Walzen-Pulvermühle errichtet. Das Pulver aus dieser Mühle soll noch immer das beste in ganz Frankreich seyn, wovon der Grund wahrscheinlich in der geringern Befeuchtung liegt. Und doch wurden die meisten nachher erbauten Pulvermühlen noch immer mit Stampfwerken eingerichtet.

Der Schwede Knutberg gab um's Jahr 1754 ebenfalls Walzen-Pulvermühlen an. Die Walzen derselben waren aber von hartem Holze und liefen mit ihrer cylindrischen Seitenfläche in einer mit Messing aus-

[33]) Vergl. m. Belidor's Architectura Hydraulica. Th. I. Augsburg 1740. Fol. Abth. 5. S. 1 f. — Observation sur les moulins à poudre, par M. *Morales*; in den Mémoires de l'Acad. roy. des sciences à Paris. 1722. p. 122.

ausgelegten Gleise, worauf die Materialien geschüttet wurden [34]). Eine durch die Mühle mit bewegte Krücke rührt von selbst die Materialien um und schiebt sie gehörig unter die Walzen. Aus einer Wasserkanne tröpfelt allmälig Wasser auf die Pulvermasse. Doch haben auch in Schweden die Walzen keineswegs das Stampfwerk verdrängt. Man hat vielmehr Stampfwerk und Walzwerk mit einander verbunden, wie es auch in manchen teutschen Pulverfabriken, z. B. in den Harburger geschieht. Die Walzen dienen nämlich nur zur Vorbereitung, oder zur anfänglichen Zermalmung der Materialien; die Stampfer zur Vollendung. Die Walzen sind beym Gebrauch weniger gefährlich, als die Stampfer. Aus dieser Ursache werden auch in den englischen Pulvermühlen keine Stampfer geduldet. Die größte Gefahr findet immer bey dem anfänglichen gröblichen Zermalmen statt. Man hat fast kein Beyspiel, daß sich nach den ersten sieben Stunden der Verarbeitung unter den Stampfern ein Unglücksfall durch Entzündung zugetragen hätte.

§. 174.

In den ältern Zeiten wurde das Schießpulver so fein wie Mehl bereitet. In der Folge feuchtete man dieses Mehlpulver an, und machte Ballen daraus, welche man trocknete und dann gröblich zerdrückte. Man nannte dieses Pulver Knollpulver. Eine Zusammensetzung von Mehl- und Knollpulver hielt

[34]) Die Art Pulver mit Walzen zu mahlen, verbessert von Karl Knutberg; in den Abhandlungen der Königl. Schwed. Akad. d. Wissenschaften. Bd. XXII. Hamburg u. Leipzig 1762. 8. S. 211 f.

hielt man vorzüglich sehr brauchbar für das grobe Geschütz. Im sechzehnten Jahrhundert erfanden die Franzosen die Kunst das Schießpulver zu körnen. Dadurch wurde der Gebrauch desselben bequemer gemacht und die Verwitterung verhütet. Mehlpulver zieht auch die Feuchtigkeiten aus der Luft zu stark an, es schmutzt zu sehr ab, und wird von jedem schwachen Luftzuge verjagt. Allerdings mußte daher das gekörnte Pulver dem ungekörnten bald den Rang abgewinnen.

Das Körnen der Schießpulvermasse geschieht in Sieben, die einen Pergamentboden haben, worin lauter kleine Löcherchen sich befinden. Eine schwere hölzerne Scheibe drückt die zerbröckelte Pulvermasse nach und nach in lauter runden Körnern durch die Löcher. Ein Paar empfehlenswerthe Vorrichtungen, welche das Körnen durch die Maschine selbst verrichten lassen, hat vor wenigen Jahren der berühmte Langsdorf angegeben [35].

In verschiedenen Pulverfabriken hat man das Pulver bald feiner bald gröber gekörnt. So ließ z. B. die englische Regierung ehemals das Pulver zum groben Geschütz sehr klein körnen. In den neuern Zeiten kam sehr grobkörnigtes in Gebrauch. Man fand aber nachher, daß unter übrigens gleichen Umständen Körner von mittlerer Größe die besten sind.

§. 175.

Das Trocknen des gekörnten Schießpulvers geschah längst in eignen Trockenhäusern oder Trockensälen. Der Engländer Gerhardson that zuerst den sehr zweckmäßigen Vorschlag, die Trocknung auf einer durch heiße Wasserdämpfe erwärmten polir-

35) Langsdorf's Erläuterungen rc. a. a. O. S. 352 f.

polirten kupfernen Platte verrichten zu lassen. Dieser Vorschlag wurde angenommen, und auf mehreren englischen Pulvermühlen mit vielem Vortheil eingeführt. Dadurch wurde allerdings auch die Gefahr vermindert, welche das Trocknen des Pulvers mittelst gemeiner Ofenwärme einmal nach sich ziehen konnte [36]).

Man fing auch an, das Schießpulver, vorzüglich das Jagdpulver und das Pulver zum Kriegsgebrauch, zu glätten oder zu poliren, damit es noch weniger abschmutze und noch weniger Feuchtigkeit einsaugen könne. Man brachte es deswegen in das Polirfaß, worin, um die Glättung zu befördern, von Boden zu Boden einige (etwa vier) runde Stäbe angebracht waren. Solche Fässer konnte leicht das Mühlwerk in Bewegung setzen. Die Erfahrung lehrte aber nicht bloß, daß das geglättete Pulver in Hinsicht des Effekts keinen Vorzug besaß, und daß das unpolirte einer schnellern Entzündung fähig war; sondern aus mehr als sechshundert Versuchen des Engländers Napier hatte sich sogar ergeben, daß gutes Pulver durch das Glänzendmachen um den fünften, schlechteres Pulver um den vierten Theil seiner Stärke vermindert wurde [37]).

§. 177.

[36]) Die Art, Pulver mit Wasserdampf zu trocknen, wie sie bey der Königlichen Pulvermühle in England gebräuchlich ist; in den Neuen Abhandlungen der Königl. Schwed. Akad. der Wissenschaften vom Jahr 1781. 8. S. 203 f. Und in Crell's chemischen Annalen, v. Jahr 1784. Bd. I. S. 531 f.

[37]) Transactions of the Irish Academy, for 1788. London 1790. 4. S. Napier, über Schießpulver.

§. 176.

Die mancherley Verbesserungen, welche den Oehlmühlen und andern Stampfmühlen in Hinsicht des Räderwerks, der Construction der Däumlinge, der Stampfer ꝛc. zu Theil wurden, gingen auch auf die Pulvermühlen über. Diejenigen, welche Belidor schon vor der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts erbaute, waren vorzüglich gut, und dienten in der Folge mehreren ähnlichen Anlagen zum Muster, obgleich manche nachher entdeckte Grundsätze noch nicht bey ihnen angewandt seyn konnten [38]). Selbst Beyer's Mühlen hatten schon manches Gute an sich [39]).

Auch durch einzelne Bemerkungen und Erfahrungen von Pulverfabrikanten ist mancher reelle Nutzen für die Verfertigung des Schießpulvers verbreitet worden. So ereignete sich z. B. in einer Pulverfabrik bey Dijon im Jahr 1802 das Unglück, daß ein Theil des Gebäudes in Zeit von drey Monaten drey Mal in die Luft flog. Man schickte eine Commission an Ort und Stelle, um die gemuthmaßte Unvorsichtigkeit ausfindig zu machen; und diese Commission fand bey angestellten Versuchen, daß ein großes Stück Holzkohle, wenn man darauf schlug, Funken gab, und daß also diese an dem Unglücke Schuld gewesen seyn konnte.

Auch in einer Pulvermühle zu Essonne bemerkte man im May 1800 beym Durchbeuteln einer klei-

[38]) Belidor a. a. O. liefert Beschreibungen von solchen Mühlen.

[39]) J. M. Beyer, Theatrum machinarum molarium, oder Schauplatz der Mühlenbaukunst. Dresden 1767. Fol. S. 67 f.

kleinen Quantität Kohle, daß einige unzermalmte Kohlenstücke sich von selbst entzündet hatten. — Die Kohle sollte daher nie in der Mühle selbst, sondern in einem eignen etwas entfernten Magazine gemahlen und gebeutelt werden; und nie sollte man sie anders als fein gebeutelt den übrigen Substanzen zusetzen.

§. 177.

Vorsichtsregeln für Pulvermüller können überhaupt nicht nachdrücklich genug empfohlen werden [40]). Aber nicht bloß in Pulvermühlen, sondern auch in Pulvermagazinen mußten allerley Vorkehrungen existiren, die gegen die Gefahr des Entzündens und Auffliegens sicherten. In den neuern Zeiten sind die Pulvermagazine würklich so zweckmäßig eingerichtet worden, daß jene Gefahr viel seltener als sonst zu befürchten ist [41]).

Merkwürdig ist die von dem Hannövrischen Artillerie-General von Trew im Jahr 1780 zuerst versuchte Methode, das Pulver weit vortheilhafter und sicherer in wohl verleimten und verpichten Fässern unter Wasser aufzubewahren. Er bediente sich zu einem solchen Magazin ganz nach Wunsch des Grabens der Festung Harburg. Wie viele Unglücksfälle könnten durch Nachahmung dieses Verfahrens vermieden werden!

§. 178.

40) Man findet dergleichen ausführlich in meinem Allgemeinen Rettungsbuche rc. Hannover 1805. 8. S. 103 f.

41) Vergl. m. J. P. Eberhard, Vorschläge zur bequemern und sichern Anlegung der Pulvermagazine. Halle 1771. 8.

J. Helfenzrieder, von sichern Pulvermagazinen; in dessen Beyträgen zur Baukunst 1787. 8.

Mein Allgem. Rettungsbuch. S. 107 f.

§. 178.

Um die Stärke des Schießpulvers zu prüfen, hatte man allerley Proben vorgeschlagen. Diese Proben beruhen im Allgemeinen darauf, daß man aus einem gewissen Feuergewehr Kugeln von gewissem Gewicht, mit einer gewissen bestimmten Portion Pulver abschießt. Man fordert dann, daß die Kugel auf eine gewisse Weite fortgeworfen wird. Solche und ähnliche Pulverproben findet man von Hutton [42]), Euler [43]), Lambert [44]), Maffei, Baker und Bruni [45]), Nollet [46]) und andern [47]) angegeben. Sie können zu eben so nützlichen Resultaten führen, als die Betrachtungen des Faggot [48]), Bigot

[42]) Philosophical Transactions for 1778. 4. Hutton's Versuche, die Kraft des entzündeten Pulvers und die anfängliche Geschwindigkeit der Kanonenkugeln zu bestimmen.

[43]) Euler's neue Grundsätze der Artillerie. Berlin 1745. 8. Th. I.

[44]) J. H. Lambert, Anmerkungen über die Gewalt des Schießpulvers. Dresden 1766. 8.

[45]) Maffei, Baker und Bruni, Versuche die Stärke des Schießpulvers und die Menge der darin enthaltenen Luft zu erforschen; im Hamburgischen Magazin. Bd. XVII. S. 219.

[46]) Nollet's Erfahrungen über das Schießpulver; aus den Mémoires de Paris 1767, in Böhm's Magazin für Artilleristen. Bd. X. 1787. 8.

[47]) Z. B. Physikalische Versuche über die Wirkung des Pulvers; in J. N. Arnould's mathem. phys. Abhandlungen. 1793. 8.

[48]) J. Faggot's Art zu finden, wie viel Salpeter im Schießpulver ist; in den Abhandlungen der Schwed. Akad. d. Wiss. Bd. XVII. Leipz. 1757. 8. S. 95.

Bigot [49]), Hanov [50]), Lindboom [51]), Vandelli [52]) und des Grafen Salüre [53]) über die Würkungen und zweckmäßigen Zusammensetzungen des Pulvers. — Ueber die Anlage der Pulvermühlen und über die Bereitungsart des Pulvers überhaupt haben wir nur wenige schriftliche Anweisungen aufzuweisen [54]), wenn wir dasjenige abrechnen, was davon

[49]) Essai de l'application des forces centrales aux effets de la poudre à canon, par Mr. *Bigot de Morogues*. Paris 1737. 8. — Bigot de Morogues Versuch aus den Centralkräften die Würkungen des Schießpulvers zu bestimmen. A. d. Französ. Nürnberg 1766. 8.

[50]) Eine untrügliche Probe des Schießpulvers durch den Frost; in M. C. Hanov's Seltenheiten der Natur. Th. II. S. 719 f.

[51]) N. Lindboom's Versuch die hydrostatischen Prüfer zur Untersuchung des Salpetergehalts im Schießpulver zu bestimmen; in den Abhandlungen der Kön. Schwed. Ak. d. Wissensch. Bd. XXXV. Leipzig 1777. 8. S. 149 f.

[52]) Fr. Vandelli, vom Schießpulver; aus den Comment. Acad. Bononiens. Tom. IV. 1757, im Allgemeinen Magazin. Th. XI. Leipzig 1761. S. 201.

[53]) Des Grafen Salure Betrachtung über die flüssige elastische Materie des Schießpulvers. Berlin 1769. 8.

[54]) Außer den schon angeführten Schriften des Beyer, Belidor und Langsdorf bemerke ich hier noch:

F. R. B., richtige Invention einer ganz neuen Pulvermühle. Regensburg 1712. 12.

Von Pulvermühlen, und von der Verfertigung eines recht vortrefflichen Pulvers; in den Leipziger Sammlungen. Th. VIII. S. 86 f.

Mémoires d'Artillerie, par *Surirey de St. Remy*. Paris 1745. 4.

O. L. Hartwig's Handwerke und Künste. Samml. X. S. 236 f.

F. A. Weber, nützliche Wahrheiten für Fabrikanten und Künstler. Wien 1787. 8. S. 61 f.

Auro-

davon in technologischen Compendien, so wie in chemischen und militärischen Schriften anzutreffen ist.

§. 179.

Die Flintenschrot- oder Schießhagelfabriken sind in den neuern Zeiten, vorzüglich in England, sehr wichtig geworden. Die älteste Art von Schrotbereitung war folgende. Man rührte das geschmolzene Bley in einem eisernen Mörser mit einer eisernen Keule so lange herum, bis es erstarrt war. Alsdann hatte es sich in lauter kleine Stücke verwandelt, deren Rundung aber noch ziemlich unregelmäßig war. Bald erfand man eine andere und bessere Methode. Man ließ das Bley schmelzen, und schüttete pulverisirtes Auripigment hinzu. Nun füllte man alles in eine wie ein Sieb durchlöcherte Schüssel, die über einem Gefäße voll Wasser stand. Das Bley mußte dann in Körnern (die aber nie ganz kugelrund waren) in's Wasser fallen. Zuletzt siebte man die Körner, und glättete sie in einer Scheuertonne mit gröblich zerstoßenem Wasserbley [55]).

Dem

Anconi's treatise on gunpowder, translated from the Italian by *J. Thomson*. London 1792. 8.

Bemerkungen über das Schießpulver; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XI. Leipzig 1796. 8. Oct. S. 262 f. — Eine treffliche Abhandlung.

Tronson du Coudray, Abhandlung über das beste Verfahren den Salpeter zu raffiniren und ein vollkommneres Schießpulver daraus zu bereiten; a. d. Franz. von J. C. Hofmann. Leipz. 1797. 8.

Eine neue (nicht empfehlenswerthe) Pulvermühle ohne Räderwerk steht im Magazin der Erfindungen Bd. II. Heft 2. Leipzig (1803.) 4.

55) Encyclopédie. Planches. Vol. IV.

Dem Schrotgießer Watt zu Bristol in England genügte diese Methode noch nicht. Durch viele Versuche kam er im Jahr 1732 dahin, daß er Schrot bereiten lernte, welches die völlige Kugelgestalt besaß. Er schmolz das Bley mit Arsenik, und ließ es durch ein Sieb von einer beträchtlichen Höhe, zu dem kleinsten Schrot 150 Fuß hoch, in Wasser niedertröpfeln. Er hatte dazu eigne Schrotthürme erbaut, in welchen er das geschmolzene Bley niederfallen ließ; und späterhin errichtete er sogar Dampfmaschinen, womit er das rohe Bley sehr leicht in den Thürmen emporwand [56]).

In Paris machte man schon vor vielen Jahren Schießhagel unter dem Namen Plomb Italien oder Plomb blanc, welcher silberfarbig ist, und die Hände nicht beschmutzt [57]). Von allen diesen Arten von Schrot unterschied sich der sogenannte gemalne Hagel, womit es folgende Beschaffenheit haben soll. Man zerschneidet dünne bleyerne Tafeln erst in schmale Streifen und dann zu kleinen Würfeln. Diese Würfel thut man in eine große Walze, welche in einem Gestelle mit einer Kurbel gedreht wird. Nach und nach bilden sich dann die Würfel zu kleinen Kugeln [58]).

§. 180.

Plattner, Wendenmacher, Roth- und Gelbgießer (oder Roth- und Gelbschmiede) sind

[56]) Verbesserte Methode (des Watt) das Flintenschrot zu fabriciren; im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XI. 1796. Jul. S. 443 f.

P. A. Nemnich's neueste Reise durch England ꝛc. Tübingen 1807. S. 131.

[57]) Essai sur la chasse au fusil &c. Paris 1781. 8.

[58]) G. C. L. Timäus, Versuch über die Gewehrfabriken ꝛc. Leipzig 1792. 8.

sind alte Handwerker, die von jeher in Nürnberg und Augsburg ihren Hauptsitz hatten. Manche von ihnen theilten sich, früher oder später, in mehrere einzelne Zweige; einige wurden mit andern Handwerkern in Eins verschmolzen, und manche starben in den neuern Zeiten ganz aus. Zu letztern gehören die Plattner und Harnischmacher, welche zu Augsburg und Nürnberg noch im sechszehnten Jahrhundert so berühmt waren. Wendenmacher, wie sie schon im vierzehnten Jahrhundert existirten, verfertigten hauptsächlich Winden, Pressen und andere Schraubenwerke, Sachen, die man in den neuern Zeiten gewöhnlich von Schlossern und Mechanikern bereiten ließ. Aus dem Gelbgießer und Rothgießer, sehr nahe mit einander verwandte Professionisten, die von Messing und ähnlichen Metall-Compositionen vorzüglich Feuerspritzen, Mörser (zum Stoßen), Leuchter, Pferdegeschirre, Beschläge an Thüren, Fenstern, Möbeln rc. Posaunen, Trompeten, Wald- Jagd- und Posthörner u. d. gl. verfertigten, ging das Handwerk des Gürtlers, des Sporers, des Spritzenmachers, und des Posaunenmachers hervor. So gab es z. B. in Nürnberg und Augsburg im vierzehnten Jahrhundert nicht bloß Roth- und Gelbgießer, sondern auch schon Gürtler und Sporer. So machten in Ungarn wenigstens schon im funfzehnten Jahrhundert die Sporer ein ansehnliches Gewerk aus. So gab es zu Nürnberg und Augsburg schon in der ersten Hälfte des sechszehnten Jahrhunderts viele Spritzenmacher.

§. 181.

§. 181.

Bey allen diesen Handwerkern machte das Giessen in Formen, das Hämmern, das Löthen, und das nachmalige Bilden durch Feilen, Drehen und Schleifen, die Hauptarbeiten aus. Zu den letztern Arbeiten erfanden die Nürnberger eine eigne Maschine, welche Rothschmiedmühle genannt wurde. Diese Mühle vereinigt viele durch Wasserräder in Bewegung gesetzte Theile in sich; z. B. mehrere Theile zum Schmieden, viele umlaufende Wellen und Scheiben zum Drechseln, zum Schleifen und zum Poliren. Das Rothschmiedehandwerk war immer gesperrt, und alle Arbeiter mußten eidlich angeloben, ihre Handwerksgeheimnisse, den Bau der Rothschmiedsmühle u. d. gl. nicht zu verrathen. Aber mehrere wegen gewisser Vergehen einstmals gekränkte Handwerker verließen Nürnberg im Jahr 1755, und gingen nach Oesterreich, wo sie im Jahr 1756 eine Rothschmiedsmühle zu Nadelburg ohnweit Wienerisch-Neustadt anlegten. Es entstand bald eine wichtige Fabrik hieraus, die dem Ungarischen Grafen Theodor Bathiani gehörte, und den Nürnbergischen Fabriken beträchtlichen Abbruch that [59].

Unter den verschiedenen hieher gehörigen Erfindungen der Nürnberger Metallfabrikanten verdient noch vorzüglich das Hobeln des Messings durch eigne Hobel angeführt zu werden. Hans Lobsinger, der zu Nürnberg im sechszehnten Jahrhundert lebte, hobelte messingene Platten so schön und eben, wie man sonst nur Holz hobelt.

§. 182.

[59]) Eine Rothschmieds-Drechselmühle ist beschrieben in Gatterer's technologischem Magazin. Bd. I. St. 3.

§. 182.

Keine von allen den Waaren der in den vorigen §§. angeführten Arbeiter sind so merkwürdig, als die Feuerspritzen. Von ihnen allein unter allen übrigen will ich deswegen hier eine gedrängte historische Darstellung liefern.

Ctesibius von Alexandrien, der drittehalbhundert Jahre vor Christi Geburt lebte, wird vom Vitruv der Erfinder der Druckwerke, oder derjenigen Wassermaschinen genannt, womit Wasser durch eine äußere mechanische Gewalt in die Höhe gepreßt werden kann. Die Feuerspritze ist eine der nützlichsten Anwendungen der Druckwerke, und unwahrscheinlich ist es nicht, daß auch schon Ctesibius sein Druckwerk zum Feuerlöschen gebraucht hat. Hero von Alexandrien, der würdige Schüler jenes geschickten Hydraulikers, brachte würklich eine sogenannte Stoßspritze mit zwey Stiefeln an's Licht. Damals hieß die Feuerspritze Sipho. Auch Plinius gedenkt einer Spritze zum Feuerlöschen unter diesem Namen. Im vierten Jahrhundert redete Hesychius, und zu Anfange des siebten Isidor von Feuerspritzen. Allgemein waren sie damals noch nicht, und auch noch sehr unvollkommen. Die Feuerspritzen, welche man zu Ulpian's Zeiten in Rom hatte, waren wohl nur kleine Handspritzen. Im Morgenlande benutzte man die Feuerspritzen nicht bloß, um Feuersbrünste zu löschen, sondern auch um Feuersbrünste zu erregen. Das vom Baumeister Callinicus im Jahr 678 erfundene griechische Feuer wurde in große Spritzen geladen, und auf die feindlichen Schiffe und Werke gespritzt [60].

§. 183.

[60]) Beckmann's Beyträge. Bd. IV. S. 441 f.

§. 183.

Die ersten Städte Teutschlands, welche Feuerspritzen erhielten, lassen sich nicht mit Zuverlässigkeit angeben. Frankfurt am Main hatte wenigstens schon im Jahr 1460 eine Feuerspritze [61]). Dresden erhielt die erste im Jahr 1529. Im sechszehnten Jahrhundert überhaupt scheint man erst angefangen zu haben, in mehreren Städten öffentliche Spritzen anzuschaffen.

Nürnbergs Spritzenmacher waren damals und in den folgenden Jahrhunderten ganz vorzüglich berühmt. Johann Hautsch hatte daselbst eine Feuerspritze verfertigt, welche der in der Mechanik sehr erfahrne Jesuit Caspar Schott im Jahr 1655 ungemein bewunderte. Sie stand auf einem Schlitten, der 10 Fuß lang und 4 Fuß breit war. Der Wasserkasten war 8 Fuß lang, 4 Fuß hoch und 2 Fuß breit; 28 Menschen setzten sie in Bewegung, und trieben den Wasserstrahl, welcher 1 Zoll dick war, 80 Fuß hoch und über die Häuser hinweg. Zwey Pferde zogen die Maschine, welche keine stehende, sondern liegende Stiefel hatte, so daß die Kolben horizontal herausgezogen und hineingestoßen werden mußten [62]).

Konnte man nun damals auch schon einen Strahl auf eine ziemliche Höhe treiben, so waren doch die Spritzen noch gar zu unbeholfene Maschinen, erforderten zu viele bewegende Kraft, und was das schlimmste war, sie waren nur sogenannte Stoßspritzen, d. h. solche, welche den Strahl nur stoß- oder absatzweise

[61]) Anmerkungen über die erneuerte Reformation der Stadt Frankfurt. 1751. 4. Th. III. S. 404.

[62]) *Gasp. Schotti* Magia universalis. P. III. Lib. 6. p. 510.

weise herausschossen. In diesem unvollkommnen Zustande blieben sie bis gegen die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts [63]).

§. 184.

Endlich lernte man in der letzten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts, zuerst durch den Franzosen Perrault, die Feuerspritzen mit dem Windkessel kennen, welche den Wasserstrahl ununterbrochen aus der Gußröhre herausspritzten [64]). Zwar behaupteten Manche, der Windkessel wäre schon früher da gewesen; zwar hatte man auch an dem Heronsbrunnen schon eine Maschine, worin durch den Druck der zusammengepreßten Luft Wasser in einem ununterbrochenen Strahle zum Springen gebracht wird; man weiß aber doch noch kein Beyspiel aufzuweisen, daß würklich Spritzen mit Windkesseln vor der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts existirt haben. Außerdem waren selbst zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts solche Feuerspritzen noch äußerst selten.

Der

[63]) Die Einrichtung der ältern Feuerspritzen lernt man unter andern aus folgenden Schriften kennen:

Heronis Alexandrini spiritalium liber, a *Federico Commandino* ex Graeco in latinum conversus. Paris. 1583. 4. — Teutsch: *H. Alexandrini* Buch von Luft- und Wasserkünsten, übers. durch Agathum Carionem. Frankfurt 1688. 4.

G. C. Werner, Vereinigung des Leichten mit dem Schweren, vorgestellt in Form einer neu erfundenen Feuerspritze. Augsburg 1670. 4.

Description d'une machine hydraulique, pour éteindre le feu dans les incendies; im Journal des sçavans, l'an 1675. p. 285 f.

[64]) *Perrault* Architecture de Vitruve. Paris 1684. Fol.

Der Windkessel (eigentlich Luftkessel) ist ein kupfernes gewölbtes Gefäß, welches vermöge zweyer Seitenröhren mit den Stiefeln in Verbindung gesetzt ist. Die Kolben drücken das Wasser durch die mit Ventilen versehenen Seitenröhren in den Windkessel. Die Luft darin wird folglich in einen immer engern und engern Raum gepreßt; sie drückt daher sehr stark auf das Wasser, und treibt dieses mit großer Gewalt und ununterbrochen heraus, wenn man das mit dem Boden des Windkessels in Verbindung gesetzte Rohr öffnet.

Durch den bekannten Mechanikus Leupold, der zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts so thätig war, sind die Spritzen mit Windkesseln in Teutschland erst mehr in Gebrauch gekommen. Leupold that anfangs sehr geheim mit ihrem Mechanismus, so daß selbst Du Fay, welcher im Jahr 1725 zu Straßburg eine Leupoldsche Spritze sah, ihren Mechanismus — wie er sagt — errathen mußte [65]); aber im Jahr 1724 hatte er doch schon eine Abbildung und Beschreibung davon in's Publikum gebracht [66]). Und von der Zeit an wurde noch manches an dem Windkessel, besonders was dessen zweckmäßigste Form betraf, vervollkommnet.

§. 185.

Eine sehr wesentliche Verbesserung wurde den Feuerspritzen durch die Erfindung des Schlauchs oder

[65]) Du Fay, Beschreibung einer nützlichen Feuerspritze; in den Phys. Abhandlungen der Pariser Akademie, übers. von Steinwehr. Th. VII. S. 539.

[66]) J. Leupold, Theatrum machinarum hydraulicarum. Th. I. Leipzig 1724. Fol. S. 120.

oder der Schlange zu Theil, womit man das Gußrohr überall, in die Höhe, in's Hintergebäude ꝛc. hinleiten kann. Diese Erfindung gebührt zweyen Holländern Jan und Nicolaas van der Heide [67]. Im Jahr 1672 stellte man zu Amsterdam die ersten Versuche mit Schlangenspritzen an, welche äusserst vortheilhaft ausfielen. Im Jahr 1675 erhielten die Erfinder ein Privilegium auf 25 Jahre, und im Jahr 1695 hatte Amsterdam schon 60 solcher Schlangenspritzen.

Die Schläuche waren von Segeltuch, mit einem schicklichen Kitte wasserdicht gemacht. In der Folge wurden sie auch von Leder verfertigt. Im Jahr 1720 machte der Posamentirer Beck zu Leipzig aus Henf sehr zweckmäßige Schläuche ohne Nath [68]. Der Leineweber Erke zu Weimar verfertigte sie bald ebenfalls. Zu Dresden und in Schlesien machte man sie aus Zwirn [69]; und in England legten vor ohngefähr zwanzig Jahren Hegner und Ehrliholzer zu Bethnal-green nicht weit von London eine Manufaktur für wasserdichte röhrenförmige Schläuche ohne Nath an, die nach und nach immer mehr beliebt wurden [70]. Aehnliche Schläuche läßt auch schon seit mehreren Jahren der Hofgerichts-Assessor Mögling auf seinem Landgute bey Stuttgart mittelst eines von ihm erfundenen Webestuhls

67) Beschryving der nieuwlyks uitgevonden en geoctrojeerde Slang-Brand-Spuiten, door derzelved inventeurs *Jan van der Heide*. Amsterdam 1690. Fol.

68) J. Leupold's Abhandlung von Feuerspritzen. Leipzig 1720. 4.

69) Leipziger Intelligenzblatt. 1767. S. 69; 1775. S. 345.

70) The environs of London, by *Dan. Lysons*. London 1792 — 1796. 4.

bestuhls verfertigen. Diese Schläuche wurden bald im Würtembergischen ziemlich allgemein eingeführt [71]). Auch auf des Engländers Clulow neu erfundenem Stuhle (Bd. I. Abth. II. §. 81.) könnten solche Schläuche gewebt werden.

Ein Italiener gab den Rath, die Schläuche aus Seide zu machen, solche mit Firniß zu überziehen, und ihnen dann noch eine Bedeckung von einem Hanfschlauche zu geben. Letzterer sollte jenen kostbaren Schlauch schützen, und dieser sollte das Durchdringen des Wassers verhüten [72]).

Der Brand-Director Fuchs zu Kopenhagen scheint daselbst um's Jahr 1697 die Schlangenspritzen zuerst eingeführt zu haben, weswegen man ihn dort auch wohl für den Erfinder derselben hielt. In den vornehmsten europäischen Ländern ging die Einführung derselben bald glücklich von statten. Ibrahim Effendi führte die Feuerspritzen im achtzehnten Jahrhundert auch in Constantinopel ein, wie Büsching in seiner Erdbeschreibung meldet. Ob aber hierunter Schlangenspritzen zu verstehen waren, kann ich nicht bestimmen. In der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts erschienen von diesen verbesserten Maschinen schon einige brauchbare Beschreibungen [73]).

§. 186.

71) W. G. Rappolt, über die Stärke rund gewobener Seile, wie sie zu Calw im Würtembergischen ꝛc. verfertigt werden. Tübingen 1795. 8.

72) Atti della società patriotica di Milano, diretta all avanzamento dell' agricoltura e delle arti. Vol. III. Milano 1793. 4.

73) J. B. *J. A. Wedel*, de machinarum quarundam, quibus aqua elevantur, inprimis Siphonum ad incendia com-

§. 186.

Die Gebrüder van der Heide erfanden auch die Zubringer, oder diejenigen Vorrichtungen, wodurch man die Spritzen leicht mit hinlänglichem Wasser versehen kann, wenn es auch tausend und mehr Fuß von der Brandstätte entfernt ist. Man pumpt nämlich das Wasser durch lederne Saugröhren aus einer Tiefe von 5 bis 6 Fuß in die Höhe, und von da leitet man es wieder durch Schläuche nach der Spritze hin. Eine solche Vorrichtung wurde bisweilen Schlangenpumpe genannt. In der Folge kamen manche andere Arten von Zubringern an's Licht. So brachte z. B. Belidor einen Zubringer in Vorschlag, der aus Gruben bestand, in welche das Wasser durch Röhrenleitungen hingeführt wurde, um von da nach niedrigern Orten hingeleitet zu werden. In der Folge hat man sogar ein eignes (etwa aus alten Spritzen zusammengesetztes) Druckwerk als Zubringer angewandt; und diese Methode ist am allervortheilhaftesten befunden worden.

§. 187.

Als Windkessel und Schlauch erfunden waren, da hörte man doch nicht auf, theils manche wesentliche Verbesserungen mit verschiedenen Theilen der Maschine vorzunehmen, theils auch ganz neue Arten von

compescenda emendatione. Progr. I. II. Jenae 1716. 4. — *Ejusd.* de siphonum majorum emendatione. Jenae 1717. 4.

Belidor's Architectura hydraulica. Augsburg 1750. Fol. Bd. II. Abth. 2. S. 48 f.

Beschreibung einer verbesserten Art Feuerspritzen, nebst Abbildung; in den Hannöverischen gelehrten Anzeigen. 1753. St. 92.

von Feuerspritzen zu erfinden. So kam z. B. recht viel auf die zweckmäßige Einrichtung der Gußröhren oder Mundstücke an. Gegen die Mündung zu liefen alle Gußröhren konisch zusammen. Neubert, Kampen, Eytelwein u. A. [74]) ließen die Mündung cylindrisch fortlaufen, und bedeckten sie mit einer Platte, welche ein rundes Loch enthielt. In der Folge richtete Eytelwein den Uebergang von der Röhre zur Oeffnung wieder etwas konisch ein. Busse machte die Gegend an der Mündung etwas convex; Silberschlag machte sie etwas concav. Auch der Spritzenmacher la Mare in Dresden ließ die Gußröhre bis zum vordersten cylindrisch ausgebohrten Theile allmälig sich so verjüngen, daß ein ebener Schnitt durch die Axe des Rohrs zwey convexe Wandlinien darstellen würde. Der Mechanikus Elsinger in Bernburg kam von selbst auf die nämliche Form, und sie entsprach seinem Wunsche völlig. — Auch einen Brauseaufsatz hat man in den neuesten Zeiten da sehr nützlich gefunden, wo man Kohlengluth, Heuschober, Strohdächer u. d. gl. zu löschen hat.

Die Stiefel bey den ältern Spritzen waren von Kupfer, mit Schlagloth zusammengelöthet. In der Folge sind die weit bessern gegossenen messingenen Stiefel allgemeiner in Gebrauch gekommen. Die ältesten Kolben waren aus einer Anzahl lederner durch messingene Platten begränzter Scheiben zusam-

[74]) Kampen's Beurtheilung der Neuberschen Spritze (zu Hamburg); in den Göttinger allgemeinen Unterhaltungen, 1769. St. 85. 86.

Meine Encyclopädie des Maschinenwesens. Th. II. S. 251 f.

zusammengesetzt. Darauf kamen bleyerne Kolben zum Vorschein, die eine etwas hervorragende Scheibe von Leder oder Filz hatten. Sogar hölzerne Kolben mit elastischen Federn wurden erfunden. Zuletzt behielten aber diejenigen den Vorzug, welche aus ein Paar dicken messingenen Platten und ein Paar dazwischen liegenden ledernen Scheiben bestanden.

Die Mittel, den Kolbenstangen genau eine senkrechte Bewegung in den Stiefeln zu geben, und ihr Kippen zu verhüten, waren nicht minder wichtig. Leupold's, Belidor's, Nyttal's und Silberschlag's Mittel halfen nicht ganz. Aber durch das Rad zwischen den Stiefeln der neuen englischen Pumpen, und die Gelenkketten, welche unten die Kolbenstangen halten und oben an dem Umfang des Rades befestigt sind, wurde das vertikale Spiel der Kolbenstangen in großer Vollkommenheit hervorgebracht. Um das Austrocknen des Kolbenleders zu verhüten, hatte man zwar bey sehr vorzüglichen neuen Spritzen sogenannte Freykolben angebracht, welche aus Korkstücken, die zwischen messingene Scheiben gelegt waren, bestanden. Aber diese halfen doch immer noch nicht ganz gegen jenes Uebel. Selbst die Druckhebel sind beträchtlich verbessert und für die Anwendung der menschlichen Kraft bequemer eingerichtet worden. Einige Männer haben auch Schwengel statt der Druckhebel vorgeschlagen. So will ein gewisser Karl in Osnabrück eine eiserne Feuerspritze erfunden haben, die ein Paar Knaben an zwey Pendeln in Bewegung setzen sollen. Aber gegen diese Einrichtung war immer noch viel einzuwenden; eben so wie gegen die meisten sogenannten neuen Arten von Feuerspritzen, deren im Laufe des achtzehnten Jahrhunderts sehr viele an's Licht gebracht worden sind.

Von

Von diesen war wohl kaum der vierte Theil einer Beachtung werth [75]), so sehr auch manche, z. B. die

[75]) Mancherley veränderte Einrichtungen an Spritzen lernt man unter andern aus folgenden Schriften kennen:

Mémoires de l'Acad. roy. des sciences à Paris. 1722. p. 122. Uhlemann's Vervollkommnungen einer Feuerspritze. — 1740. p. 128; 1744. p. 60. Dupuys neue Spritze. — 1740. p. 151. Verbesserungen der Feuerspritzen von de Moura. — 1746. p. 120. Feuerspritze des Thillage. — 1749. p. 182. Verbesserungen des Brunet. — 1760. p. 162. Spritze des Varan.

Machines et Inventions, approuvées par l'Acad. roy. des sciences à Paris. Tom. I. Paris 1735. 4. p. 151. Neue Feuerspritze eines Waffenschmieds zu Semur.

Nouvelle manière d'éteindre les incendies avec plusieurs autres inventions utiles, à la ville de Paris, par Mr. *Moitrel*. Paris 1725. 12.

Pompes sans cuirs, par Mr. *Darlès de Liniere*. Paris 1768. 4.

Beschreibung einer verbesserten Feuerspritze; in der Sammlung neuer Abhandlungen. Nürnberg 1775.

Verhandelingen door den Oeconomischen Tack. Deel II. Nro. 4; D. III. Nro. 8. Vont's Verbesserung der Brandspitzen; und Reghter's Verbesserung des Zubringers.

Leipziger Intelligenzblatt v. J. 1784. S. 4 f. Bemerkungen über verbesserte Spritzen.

Memoirs of the American Academy of Arts and Sciences of the year 1785. Vol. I. Eine neue tragbare Feuerspritze.

Journal von und für Teutschland, v. J. 1787. Th. II. S. 369. Künstliche Feuerspritze des Storch zu Cassel.

Esprit des Journaux. Janv. 1791. Tom. I. p. 384. Spritze des Castelli.

J. H. Voigt's Magazin für das Neueste aus der Physik ꝛc. Bd. VIII. St. 3. Gotha 1792. 8. S. 67 f. Feuerspritze des Bergmeisters Löscher zu Freyberg.

K. J. Löscher, Erfindung einer Feuerspritze, welche ganz ohne Röhrwerk, Kolben und Ventile durch die Kraft

die Franzosen de Linkere, Thillage, Gaspard, Castelli, Warau, Picot, und die Teutschen Storch, Franz u. A. ihre Erfindung anpriesen. Die Spritzen des Körner zu Sorau, des Beysser zu Mannheim, des Röser zu Hildburghausen, des Kurz zu Cannstadt, des Löscher zu Freyberg, des Holländers van Marum, des Engländers Bramach und einige andere waren gut und würksam, auch zum Theil sehr sinnreich, und gaben Ideen an die Hand, welche man zur weitern Vervollkommnung der Spritzen benutzen konnte. Besonders merkwürdig war Löscher's Spritze, die von ihrem Erfinder den Namen Trichterspritze erhielt, weil an ihr ein hohler Trichter, der in's Wasser gestoßen wird, der Haupttheil ist. Die Einrichtung dieser Spritze gründet sich auf den Versuch, daß,

Kraft zweyer Menschen eine überaus große Menge Wasser zu einer beträchtlichen Höhe treibt, durch den dritten Mann nach allen Gegenständen gerichtet wird, und mit geringen Kosten, nebst derselben Anwendung auf Handspritzen, herzustellen ist. Leipzig 1792. 8.

Reichs-Anzeiger vom Jahr 1796. Nro. 68. Feuerspritze des Langs zu Langensalza. — 1798. Nro. 188. 277. Spritzen des Herald und des Röser.

Journal für Fabrik rc. Bd. X. Leipzig 1796. März. S. 224 f. Neue Spritze des Engländers Bramach. — Bd. XII. 1797. Februar. S. 148. Spritze des Fritsche.

Denkwürdigkeiten der Mark Brandenburg für d. J. 1796. St. 1. Nro. 8. Kosmann von Verbesserung der Spritzen.

Gren's neues Journal der Physik. 1797. Bd. IV. Heft. 4. S. 455. Spritze des van Marum.

J. G. Geißler's Auszug aus den Transactionen der Societät zu London, zur Aufmunterung der Künste rc. Bd. III. Dresden 1798. 8. Fürst, Verstärkung der Feuerspritzen.

daß, wenn ein gewöhnlicher Trichter, den man mit dem weiten Ende ins Wasser taucht und dessen Röhrenmündung man mit dem Finger verschließt, im Wasser hinuntergedrückt wird, bey Oeffnung der Röhrenmündung Wasser in die Höhe spritzt. — Bramach's Spritze hieß aus einem ähnlichen Grunde Tonnenfeuerspritze.

§. 188.

Man war auch darauf bedacht, besondere Feuerspritzen zum Gebrauch auf dem platten Lande — sogenannte Dorfspritzen — zu erfinden, welche sich besonders durch Einfachheit und Dauerhaftigkeit auszeichnen mußten. Im Jahr 1772 setzte das königlich Preußische General-Oberfinanz-Directorium einen Preis auf die Erfindung der nützlichsten, brauchbarsten und wohlfeilsten Dorfspritze. Diesen Preis gewannen die Herren Klügel und Insel [76].

Auch Mittel, einen geborstenen Schlauch wiederherzustellen, wurden mit Glück zum Vorschein gebracht [77]. Und um im Winter die Spritze vor dem Einfrieren zu bewahren, hat man entweder chemische, oder, mit mehr Glück, mechanische Mittel angewendet [78]. Gerstenbergk's Ver-

[76]) G. S. Klügel, Abhandlung von der besten Einrichtung der Feuerspritzen zum Gebrauch des platten Landes. Eine Preisschrift. Berlin 1774. 4.

[77]) L. C. Lichtenberg's Zurichtung, einen geborstenen Schlauch an den Feuerspritzen augenblicklich zu ergänzen; in J. H. Voigt's Magazin für das Neueste aus der Physik ꝛc. Bd. VII. St. 2. Gotha 1790. 8. S. 73 f.
Meine Encyclopädie des Maschinenwesens. Bd. II. S. 282 f.

[78]) Beschreibung eines Wärmekegels, welcher das Wasser bey

Verwahrungsmittel bestand aus einem Feuerkasten, der hinlänglichen Zug hatte, und aus einem beweglichen Reservoir, welcher die Feuerspritze mit erwärmtem Wasser unterhalten sollte. Diese Reservoirs müßten nach Bedürfniß des Lokale und der Witterung bald auf Räder, bald auf Schleifen gesetzt werden. Auch alte Spritzen könnte man leicht mit einer solchen Vorrichtung versehen.

§. 189.

Die Vervollkommnung der mechanischen Handarbeit hatte eben so, wie die Bereicherung der Mechanik mit neuen geprüften Grundsätzen, auf den Bau der Spritzen einen sehr wohlthätigen Einfluß. Nicht bloß Rothgießer, Gelbgießer und ähnliche Handwerker besorgten in den neuern Zeiten die Verfertigung der Feuerspritzen, sondern auch geschickte Mechaniker machten sich an dieselbe, und brachten sehr akkurate Maschinen an's Licht, die sich auch durch Leichtigkeit und durch ein gut zu bewegendes Gestelle auszeichneten. Wie schön waren z. B. nicht die Feuerspritzen, welche der geschickte Mechanikus Schröder in Gotha bearbeitete! Unter den schriftlichen Anweisungen zur zweckmäßigen Anordnung und Verbesserung der Feuerspritzen sind außer manchen bereits angemerkten Schriften besonders diejenigen von Karsten [79]), Hes-

bey den Feuerspritzen in der größten Kälte vor dem Einfrieren sichert; in der Nachricht von der Entstehung, dem Fortgange und dem jetzigen Zustande der mathemat. physikal. Gesellschaft zu Erfurt. Erfurt 1795. 8.

J. L. J. von Gerstenbergk, Entwurf, die Feuerspritzen mittelst einer mechanischen Vorrichtung vor dem Einfrieren zu sichern. Jena 1802. 8.

79) W. J. G. Karsten, Abhandlung über die vortheilhafteste Anordnung der Feuerspritzen. Greifswalde 1773. 4.

Hesse [80]), Helfenzrieder [81]), Silberschlag und Busse [82]), Kersting [83]), Gütle [84]) und Krügelstein [85]), die eine mehr, die andere weniger instructiv. Sie können dem praktischen Arbeiter sehr nützlich seyn, und ihm auch dazu dienen, daß er manche neue Ideen an die Hand bekömmt.

§. 190.

Drath ist ein außerordentlich nützliches Kunstprodukt, besonders Eisen= Stahl= und Messingdrath. Zu wie vielen unentbehrlichen Sachen wird er nicht angewendet! Wie wenige Metallarbeiter giebt es, die ihn zur vortheilhaften Ausübung ihres Gewerbes entbehren könnten! Und wie merkwürdig ist nicht zugleich die Art seiner Verfertigung! Gold= und Sil-

80) W. G. Hesse, praktische Abhandlung zur Verbesserung der Feuerspritzen. Gotha 1777. 8.

81) J. E. Helfenzrieder, Abhandlung von Verbesserung der Feuerspritzen, eine von der Churfürstl. Akademie d. Wiss. zu Erfurt gekrönte Preisschrift. München 1778. 8.

82) J. E. Silberschlag, praktische Abhandlung von Prüfung und richtiger Angabe der Feuerspritzen; in den Schriften der Berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde. Bd. III. 1782. 8. — Eben dieselbe Abhandlung mit Anmerkungen und Zusätzen besonders herausgegeben von F. G. Busse. Halle 1809. 8.

F. G. Busse, Erinnerungen gegen Karsten's Theorie des Spritzenbaues; in Hindenburg's Archiv der Mathematik. Leipzig 1800. 8. Heft II.

83) J. P. Kersting's gemeinnütziger Unterricht über die Brandspritzen. Münster 1793. 8.

84) J. C. Gütle, über die Einrichtung, den Bau und Gebrauch der Feuerspritzen. Nürnb. 1796. 8.

85) J. F. Krügelstein, vollständiges System der Feuerpolizeywissenschaft. Bd. III. Leipzig 1800. 8. S. 340 f.

Silberdrath befriedigt zwar nicht Bedürfnisse der Nothdurft und Bequemlichkeit, sondern dient nur zu Produkten des Luxus; dessenohngeachtet aber spielt auch er in der Geschichte der mechanischen Künste keine unbedeutende Rolle.

Gold- und Silberdrath ist älter als Eisen- und Messingdrath; denn schon in den ältesten Zeiten hatte man ihn. Aber wie unendlich verschieden war die damalige Verfertigungsart desselben von der gegenwärtigen! Damals schlug man das Metall mit dem Hammer zu ganz dünnen Blechen, die Bleche zerschnitt man mit der Scheere in schmale Streifen, und diese bildete man mit der Feile weiter zu dünnen runden Fäden aus. Die Geschichte hat uns noch mehrere Beyspiele von solchem alten Drath aufbewahrt, der zu Nadeln, zu Tressen u. d. gl. verwandt wurde. Aus Ueberbleibseln römischer Alterthümer ist uns solcher Drath unter mehreren Gestalten noch vor wenigen Jahren selbst zu Gesicht gekommen.

Wahrscheinlich wurden auch die übrigen Metalle, als man angefangen hatte daraus Nadeln u. d. gl. zu machen, auf eben die Art in Drath verwandelt; es läßt sich also leicht begreifen, warum damals die Verfertiger des Draths Drathschmiede hießen. Solche Drathschmiede gab es zu Nürnberg noch in der ersten Hälfte des vierzehnten Jahrhunderts. In der Mitte desselben Jahrhunderts gab es daselbst aber auch schon Drathzieher.

§. 191.

Der Gedanke war äußerst sinnreich, die dehnbaren Metalle, als Gold, Silber, Eisen und Messing, durch gewaltsames Hindurchziehen durch enge Oeffnun-

nungen zu einem langen Faden auszudehnen. Wie viel schneller als durch Hämmern und Feilen mußte diese Arbeit geschehen, und wie viel akkurater mußte sie ausfallen, da der Drath durch die cylindrische Oeffnung selbst genau cylindrisch gezogen wurde!

War der Gedanke, Drath zu ziehen, einmal gefaßt, so mußte die Beschaffenheit desjenigen Körpers, der die Oeffnung zum Ziehen enthielt, bald entdeckt werden; er mußte nämlich hart und widerstehend seyn, damit der hindurchgezogene Körper gezwungen wurde, sich zur verlangten Gestalt auszudehnen. Und da war es denn wohl natürlich, daß man zu jenem Körper eine Stahlplatte wählte. Vorrichtungen zum Anfassen und Hindurchleiten des Draths zu erfinden, machte freylich schon etwas mehr Mühe.

§. 192.

Es ist ausgemacht, daß das Drathziehen zu Nürnberg und Augsburg schon in der Mitte des vierzehnten Jahrhunderts gekannt und ausgeübt wurde. Gemeiniglich erzählt man, daß der Nürnberger Rudolph der Erfinder des Drathziehens gewesen sey. Dieser habe die ersten mit trichterförmigen Löchern versehenen stählernen Ziehplatten erfunden. Die Däumlinge einer Welle haben — erzählt man weiter — mit Hülfe eines Hebels und einer elastischen Druckfeder eine Zange rückwärts gezogen, geöffnet, wieder vorwärts geschnellt, geschlossen, wieder rückwärts gezogen ꝛc., und dadurch den Drath durch die Löcher der Ziehplatte oder des sogenannten Zieheisens hindurchgezwängt. Die ganze Maschinerie sey durch ein Wasserrad in Bewegung gesetzt, weswegen sie auch den Namen Drathmühle erhielt.

hielt. Rudolph habe übrigens seine Erfindung sehr geheim gehalten; demohngeachtet aber wäre es Einigen geglückt, seinen Sohn zu bestechen, der von der Einrichtung der Scheiben und Zangen ihnen ein Modell geliefert hätte. Der aufgebrachte Vater habe dafür seinem Sohn den Tod geschworen, der sich auch nur durch die Flucht habe retten können; u. d. gl. m. [86]).

Nun soll aber Rudolph seine Erfindung in der ersten Hälfte des funfzehnten Jahrhunderts gemacht haben, und schon in der Mitte des vierzehnten Jahrhunderts gab es in Nürnberg und Augsburg Drathzieher [87]), in letzterm Orte sogar schon Drathmüller (Tratmuller); folglich ist Rudolph wohl nur Verbesserer der Drathzieherey, nicht einmal Erfinder der Drathmühlen, die er vielleicht nur größer als alle bisherigen eingerichtet hat.

Vermuthlich hatte die erste Drathziehmaschine mit derjenigen Maschine Aehnlichkeit, welche man noch jetzt in mancher Bijouteriefabrik gebraucht. Auf der Ziehbank lag vor der Ziehplatte die Zange horizontal an einem Riemen, der nach Art eines Haspels um eine Welle gewickelt wurde. Durch das Aufwickeln des Riemens ging die Zange zurück und zog den gefaßten Drath durch die Löcher der Ziehplatte. Diese Vorrichtung wurde in der Folge dadurch viel

würk-

86) Urbis Norimbergae descriptio. Hagenoae 1518. Fol. cap. 5. — Doppelmayer's Nachricht von Nürnbergischen Gelehrten und Künstlern. S. 281.

87) von Murr's Journal zur Kunstgeschichte. Th. V. S. 85 f. — v. Stetten's Kunstgeschichte von Augsburg. S. 223. — Beckmann's Beyträge. Bd. III. S. 77.

würksamer gemacht, daß man sie in obige Drathmühle verwandelte.

§. 193.

Nach Bredetzky's Behauptung [88]), wurde in Ungarn schon im dreyzehnten Jahrhundert Golddrath gezogen. Dieser Behauptung ließe sich entgegensetzen: ob Hr. Bredetzky nicht vielleicht den geschmiedeten und geschnittenen Drath mit dem gezogenen verwechselt habe? Wenn auch im Jahr 1376 (nach einer Urkunde) schon Nadler in Siebenbürgen waren, so ist es noch immer die Frage, ob diese auch würklich gezogenen Drath verarbeitet haben? Sie konnten die Drathzieherey allerdings schon kennen, da diese Kunst in Teutschland schon existirte. Aber daraus folgt nicht, daß dasselbe auch schon im dreyzehnten Jahrhundert der Fall war. Im funfzehnten Jahrhundert hatte Ungarn mehrere Künstler, unter andern den Alexius, welche das Gold zu feinem Haardrath zu ziehen wußten [89]). Im Jahr 1440 war der Messingdrath in Ungarn nichts Neues mehr.

§. 194.

So fein wie jetzt konnte man aber damals den Drath noch nicht ziehen. Wahrscheinlich lernten die Franzosen die Drathzieherey von den Teutschen, welche höchstwahrscheinlich Erfinder der vornehmsten Maschine-

88) Bredetzky Topographie von Ungarn. Th. IV. Wien 1805. 8.

89) Rechnungsbuch der Ungarischen Schatzkammer, v. J. 1494. — Bredetzky a. a. O.

schinerien in den Drathmühlen waren, und verbesserten sie hernach ungemein, besonders was die Verfertigung des Gold- und Silberdraths betraf. Sie zogen diesen Drath so dünn, daß sie ihn spinnen und zu allerley sehr feinen Manufakturarbeiten gebrauchen konnten. Im Jahr 1570 brachte der Franzose Anton Fournier die Kunst, den Drath sehr fein zu ziehen, zuerst nach Nürnberg. Er verbesserte in dieser Absicht auch den Drathzug oder die Maschinerie zum Drathziehen. Andreas Schulz hatte schon im Jahr 1545 die Kunst des Silber- und Golddrathziehens aus Italien nach Augsburg verpflanzt; und auch den Augsburgern wurden nach und nach die von den Franzosen herrührenden Verbesserungen bekannt. Die Lahn- und Plättarbeit war ebenfalls von jenem Franzosen in Nürnberg eingeführt worden [90]).

Die privilegirte Fabrik des Fournier kam schon nach etlichen Jahren wieder in Verfall. Aber Friedrich Hagelsheimer, genannt Held, half die Gold- und Silberdrathzieherenen wieder auf, die bisher bloß in Frankreich und Italien mit Glück getrieben worden waren, und verbesserte selbst noch manches an dem Drathzuge. Held hatte anfangs französische Fabrikanten nach Nürnberg gezogen. Er erhielt vom Magistrate zu den feinen Arbeiten ein ausschließendes Privilegium auf 15 Jahre; dieß wurde im Jahr 1607 noch auf andere 15 Jahre verlängert, weil Held bey seiner Anlage so viele Mühe und Kosten gehabt hatte. Nun aber wurde Held bald gewahr, daß die kupfernen vergoldeten und versilber-

90) Journal von und für Teutschland. Jahrg. V. 1788. St. 8. S. 103.

silberten Waaren (die sogenannte Lionische Drath-arbeit) viel mehr eintrugen, als seine feinen Arbeiten; deswegen legte er sich auch auf diese, nachdem er sich dazu im Jahr 1608 vom Kayser Rudolph II. ebenfalls ein Privilegium, welches Kayser Matthias im Jahr 1612 auf 15 Jahre verlängerte, ausgewürkt hatte. Im Jahr 1627 erlosch dieß Privilegium. Es wurde aber, da Niemand widersprach, und Held sich mit den Drathziehermeistern und Stückwerkern (die stückweise arbeiteten) verständigt hatte, noch weiter hinausgesetzt.

§. 195.

Schulz, welcher die Gold- und Silberdrathzieheren nach Augsburg verpflanzt und daselbst ein Privilegium erlangt hatte, ging zu Grunde. Von andern wurde dieses Gewerbe hernach fortgesetzt. Besonders gaben sich die reichen Kaufleute Hopfer viele Mühe, es in guten Gang zu bringen. Sie zogen die geschickten Fabrikanten Gabriel und Vinzenz Marteningi aus Venedig herbey, welche in der Drathzieherey eine neue Bahn brechen mußten. Georg Geyer, welcher bey ihnen gelernt hatte, führte in Augsburg zuerst das Drathplätten oder Lahnmachen ein. Mittelst eines Privilegiums trieb er diese Arbeit anfangs allein; aber bald empfingen noch andere Fabrikanten, wie Ulstätt, Matti und Zech ähnliche Freyheiten [91]). Augsburg erhielt seine Plättmaschinen (Walzenmaschinen) ehemals aus Mayland; in der Folge aber aus Schwarzenberg in Sachsen.

Die

[91]) v. Stetten, Kunstgeschichte x. a. a. O. Th. I. S. 223; Th. II. S. 167.

Die Vergoldung des Silberdraths war übrigens wohl eine französische Erfindung, die in das funfzehnte Jahrhundert zu fallen scheint. In Mayland erfand man die Kunst, den Silberdrath zu Stikkereyen nur auf einer Seite zu vergolden.

§. 196.

Durch Nürnbergs und Augsburgs Beyspiel aufgemuntert, legten auch andere Städte Teutschlands Drathziehereyen an. Breslau erhielt schon im Jahr 1447 eine Drathmühle [92]; Zwickau im Jahr 1506 [93]. So entstanden denn nach und nach auch die Drathfabriken in Westphalen, zu Lüdenscheid, Altena, Iserlohn [94], zu Schopfen im Breisgau [95] und an andern Orten. Zu München legten im achtzehnten Jahrhundert die Drathzieher Zech und Schmied eine Gold- und Silberdrathzieherey an; die churfürstliche Münze übernahm diese Fabrik in der Folge, und seit dem Jahre 1777 betrieb sie Hr. Vogel [96]. Frankenthals Gold- und

92) Documentirte Geschichte von Breslau. Th. II. S. 409.

93) Tob. Schmidt's Beschreibung der Stadt Zwickau. 1656. 4. Th. II. S. 254.

94) Von den Drathfabriken zu Lüdenscheid, Altena und Iserlohn; in Jägerschmidt's Bemerkungen über einige metallische Fabriken in der Grafschaft Mark. Durlach 1788. 8. S. 10 f.

Nachricht von der Stahldrathfabrik zu Altena; in Hildt's Handlungszeitung. Gotha 1786. S. 240.

Beytrag zur Geschichte der Osemund's- und Drathfabriken in Westphalen; in Weddigen's Magazin für Westphalen. Jahrg. 1798. St. 1. S. 1 f.

95) Vom Drathzuge zu Schopfen im Breisgau; in Bernoulli's Sammlung kurzer Reisebeschreibungen. Th. VI. S. 266 f.

96) Münchner Intelligenzblatt v. J. 1796. St. 15.

und Silberdrathziehereyen wurden im Jahr 1770 gegründet.

§. 197.

In England soll aller Drath bis zum Jahre 1565 bloß durch Hammer und Feile fertig gemacht seyn. Erst in jenem Jahre sollen Ausländer die Kunst Drath zu ziehen in England eingeführt haben. Bis dahin war aller englischer Drath schlecht, und guten Drath mußten die Engländer aus der Fremde kommen lassen [97]). Die erste Eisendrathmühle in England hat ein Teutscher, Gottfried Box, im Jahr 1590 angelegt [98]).

Andern Nachrichten zu Folge soll die Drathzieherey noch später in England aufgekommen seyn. Ein Paar Ausländer, Jakob Momma und Daniel Demetrius sollen diese Kunst erst im Jahr 1649, und zwar zu Esher eingeführt haben [99]), und die erste Drathmühle, die je in England war, soll im Jahr 1663 zu Sheen von einem Holländer erbaut worden seyn [100]). In der Folge haben es die Engländer in der Verfertigung des Eisen: Stahl: und Messingdraths (besonders des Stahldraths) sehr weit gebracht.

§. 198.

Die Franzosen schreiben die Erfindung der Eisendrathzieherey sehr irrig einem ihrer Landsleute Richard

97) Anderson's Geschichte des Handels. Th. IV. S. 101.

98) Götze's nützliches Allerley. Th. VI. S. 110.

99) Husbandry and trade improv'd by *John Houghton*. London 1727. 8. Tom. II. p. 188.

100) Anderson a. a. O. Th. V. S. 484.

chard Archal zu, von welchem der Eisendrath den Namen fil d'Archal empfangen haben soll [1]). Aber von diesem Archal weiß man noch viel weniger Gewißheit zu geben, als von dem Nürnberger Rudolph (§. 192.). Und wenn auch ein Archal einst sich um die Drathzieherey in Frankreich verdient gemacht, und Menage die Ableitung des Worts fil d'Archal von filum und aurichalcum [2]) zu weit hergeholt hat, so kann jener angebliche Erfinder doch höchstens nur der erste gewesen seyn, welcher dort einen großen Drathzug (oder eine Drathmühle) einführte, auch wohl Einiges daran verbesserte.

Gewiß ist es, daß wir den Franzosen manches um die Vervollkommnung der Drathzieherey zu verdanken haben. Die Franzosen gaben uns auch zuerst eine ausführlichere Beschreibung von der Kunst Drath zu ziehen [3]), obgleich wir den Mechanismus der Draths-

[1]) Savary, Dictionnaire de commerce. Tom. II. p. 599.

[2]) Menage, Dictionnaire etymologique. Tom. I. p. 593. — Beckmann a. a. O. S. 85.

[3]) Art de reduire le fer en fil connu sous le nom de fil d'archal, par Mr. *du Hamel du Monceau*. Paris 1768. Fol. — Steht auch (nebst Description abrégée des trefileries de Serrières dans la principauté de Neufchatel en Suisse, par *du Hamel*) in Descriptions des Arts et Métiers. Nouv. ed. par *Bertrand*. Tom. XV. p. 423 f. Die Kunst das Eisen zu Drath zu ziehen (und Beschreibung der Drathziehereyen zu Serrieres im Fürstenthum Neufchatel); im Schauplatz der Künste und Handwerke. Bd. XVIII. St. 4. — Und: Die Kunst das Eisen zu Drath zu ziehen; a. d. Französ. des Hrn. du Hamel du Monceau übers. von J. S. Halle. Berlin 1790. 4.

Traité de la fonte des mines &c. par Mr. *de Genssane*. Tom. II. Paris 1776. 4. p. 1 f.

Drathmühle schon früher durch eines Teutschen Bemühung kennen gelernt hatten [4]).

§. 199.

In der Geschichte des Draths ist vorzüglich auch der messingene Saitendrath für musikalische Instrumente bemerkenswerth, der in Nürnberg in so großer Menge und so spottwohlfeil verfertigt wird (Bd. I. Abth. I. §. 28.).

Ein schwedischer Fabrikant Eckermann erfand im Jahr 1726 die Kunst, Eisendrath und andern Metalldrath platt und eben zu machen, und ihn in allerley seidenes und leinenes Zeug einzuweben. Die Kunst des Plättens wurde aber schon früher bey feinern Drathsorten ausgeübt (§. 195.); Eckermann's Erfindung war also eigentlich bloß eine neue Anwendungsart der Plättvorrichtungen. In der Folge ist in Schweden noch manches zur Vervollkommnung der Drathziehereyen gethan worden [5]).

Michel zu Paris soll vor ohngefähr vierzehn Jahren zur Vervollkommnung der Drathenarbeiten viel beygetragen haben. Er erhielt deswegen den 19ten März 1796 in der allgemeinen Versammlung im Lyceum der Künste die Künstlerkrone. Er hatte auch über die Verfertigung durchbrochener Dratharbeit ein Patent

4) Abbildung einer Eisendrathmühle; in Sturm's vollständiger Mühlenbaukunst. Augsburg 1718. Fol. S. 31

5) Siehe C. Polhem, vom Eisendrathziehen; in dessen Patriotischem Testament in Schreber's Samml. T. XII. S. 385 f.

Om Trad-dragerier, af *S. Rinman*; in dessen Afhandling rörande Mechaniquen &c. Tom. II. Stockholm 1792. 4. p. 474 f.

Patent erhalten, welches im Jahr 1798 zu Ende ging [6]).

Der schöne Gold- und Silberdrath, welchen die Insulaner von Sumatra machen, ist schon längst in ganz Europa bekannt. Das merkwürdigste dabey ist, daß zur Verfertigung desselben so äußerst einfache und unvollkommne Werkzeuge gebraucht werden [7]). — Die Kunst-Drath zu ziehen wurde in den neuern Zeiten auch auf die Verfertigung anderer nützlicher Sachen, z. B. des Triebstahls und des Spindelstahls der Uhrmacher (Abth. II. §. 288.) angewandt [8]).

§. 200.

Als man noch keine Münzen, d. h. noch keine mit einem Gepräge versehene Metallstücke von bestimmter Form und Größe und von bestimmtem Gehalt hatte, da gebrauchte man ungeprägte abgewogene Metallstücke als Geld, oder man kaufte und tauschte die Waaren mit Vieh und andern Sachen ein, so wie noch heutiges Tages in einigen Ländern, z. B. in Bengalen und auf der Küste von Guinea Schneckenhäuser; in Abyssinien, auf der Insel Faroe, auf

6) Bemerkenswerth sind hier noch die sogenannten Drathseile; s. Regnier, über eine Art Seilwerk aus Eisendrath; aus dem Journal encyclop. in Hildt's Handlungszeitung. Gotha 1784. S. 293. Und:
Von dem Drathmaaß, oder dem Sortiren des Eisen- und Stahldraths nach regelmäßigen Nummern; in Hildt's Handlungszeitung. 1790. S. 109.

7) J. R. Forster, und M. C. Sprengel, Beyträge zur Länder- und Völkerkunde. Th. VI. Leipzig 1786. 8.

8) Vergl. m. *Blackey*, Observations sur la manière de tirer à la filière le fil d'acier cannelé; in den Mémoires de l'Acad. roy. des sciences à Paris. 1744. p. 61 f.

auf Island rc. Steinsalz, Häute, Fische u. d. gl. die Stelle der Münzen vertreten.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Phönizier Erfinder der Münzen waren. Auf jeden Fall hatten die Phönizier, Lydier, Assyrer und Aegyptier früher Münzen als die Griechen. Aber wer der Erfinder der Münzen war und wann sie erfunden wurden, ist noch nie ausgemittelt worden, eben so wenig als die Zeit, in welcher den Griechen die Münzkunst bekannt wurde. Man prägte die Münzen mit Stempeln, auf die man mit einem schweren Hammer schlug, und zwar nicht bloß Gold- Silber- und Kupfermünzen, sondern auch Bleymünzen. Das Gepräge stellte gemeiniglich das Bild eines Thieres dar, weil man vorher immer gewohnt gewesen war, den Werth der Dinge nach Thieren zu schätzen. So machten es auch die Römer. Der Name pecunia rührt deswegen würklich von pecus her. Auch Bilder von Gottheiten, Schildern, Bogen und Pfeilen prägte man bisweilen auf die Münzen; die Gestalt der Münzen aber war bald pfeilförmig, bald länglicht rund, bald kreisförmig. Letztere war am zweckmäßigsten, und deswegen ist diese in der Folge auch ganz allgemein geworden. Endlich fingen unter Römern und Griechen auch Könige an, ihr Bildniß auf die Münzen prägen zu lassen [9]). Von solchen alten

[9]) Zur Geschichte der alten Münzen, die ich hier natürlich nicht ausführlich darstellen kann, findet man z. B. Notizen in:

Hottinger, Dissertatio de nummis oriental.; in den Mémoires de Trevoux. Mai 1704. p. 780.

Curiöse Nachricht von Erfindern und Erfindungen. Hamburg 1707. S. 105 f.

ten Münzen findet man hin und wieder noch Ueberbleibsel in alten Münzkabinetten.

§. 201.

Römische und griechische Münzen waren würklich sehr erhaben und schön ausgeprägt, so schön, daß in den Bildnissen, die sie enthielten, sogar schon Adern und Muskeln sich ausgedrückt zeigten. Solche schöne Münzen wurden aber (wie es noch bey unsern Medaillen geschieht) erst in Formen gegossen, und hernach mit Stempeln durch Hülfe des Hammers weiter ausgeprägt. Mit dem Verfall des römischen Reichs kam auch die Münzkunst wieder sehr zurück. Die Gothen fuhren zwar in Italien fort, Münzen auf den Fuß der römischen schlagen zu lassen; aber diese trugen ziemlich auffallend das Rohe ihres Zeitalters an sich.

Unter den teutschen Völkern hält man die Franken für die ersten, welche sich der Münzen bedienten. Aus dem sechsten und siebten Jahrhundert hat man noch fränkische Münzen aufzuweisen. Chlodowig ließ in der letzten Hälfte des fünften Jahrhunderts ein Kreuz auf die fränkischen Münzen setzen. Daraus sind denn die Kreuzer entstanden. Er ahmte hierin aber nur Constantin dem Großen nach. Münzstätte und Münzmeister gab es in Teutschland und Frankreich schon im achten, neunten und zehnten Jahrhundert. Aber noch im eilf-

Jablonsky, allgemeines Lexikon aller Künste und Wissenschaften. Th. I. Leipzig 1767. S. 917 f.

Bayle, historisch-kritisches Wörterbuch. Th. II. Leipzig 1742. S. 310 f.

J. A. Fabricii, allgemeine Historie der Gelehrsamkeit. Bd. II. 1752. S. 58 f.

G. C. B. Busch, Handbuch der Erfindungen. Th. IV. Eisenach 1793. S. 222 f.

eilften Jahrhundert wurden hauptsächlich nur Hohlpfennige, Blechpfennige oder Brakteaten geschlagen. Die dünnen mit einer Scheere rund ausgeschnittenen und mit öffentlichen Waagen abgewogenen Silberbleche kamen unter unförmliche von Holz geschnitzte Stempel, und wurden mit diesen auf Leder oder Filz geprägt. Dadurch erhielten sie eine hohle eingebogene Gestalt, aber doch das rohe Bild des Regenten mit oder ohne Wappen und Namen, und zwar auf der einen Seite vertieft, auf der andern erhaben. Die Unvollkommenheit dieser Münzen war gar zu sichtbar. Sie nutzten sich bald ab, und wurden unkenntlich. Es währte aber doch noch sehr lange, bis man dickere oder gröbere Münze (wovon die silbernen damals Dickpfennige oder Denarii hießen) mit starken metallenen Stempeln prägen ließ.

Die Groschen, welche man zuerst im Jahr 1296 zu Tours in Frankreich und zu Kuttenberg in Böhmen prägte, sollen ihren Beynamen von dem lateinischen Worte grossus (dick), in Hinsicht auf die dünnen Blechmünzen, erhalten haben. Die Heller, oder richtiger Häller, empfingen ihren Namen von Hall in Schwaben, die Thaler von Joachimsthal in Böhmen, wo sie im Jahr 1515 zuerst geprägt wurden. Die ersten Heller sollen im Jahr 1494 geprägt worden seyn. — Die französischen Deniers und Sous (wovon es auch goldene gab) gehören unter die ältesten europäischen Münzen [10]).

§. 202.

Die englischen Münzer scheinen frühzeitig berühmt gewesen zu seyn. Der dänische König Knud der Gro

[10]) Historische Uebersicht des französischen Münzwesens; im Journal für Fabrik. Bd. III. Leipzig 1792. S. 569 f.

Große und Olav II. von Norwegen hatten sich aus England Münzmeister kommen lessen, die das Prägen der Münzen besorgen mußten. Auch Frankreich besaß geschickte Münzmeister; Teutschland nicht minder, besonders im vierzehnten, funfzehnten und sechszehnten Jahrhundert. Natürlich mußte man da in der Kunst zu prägen nach und nach auf allerley Verbesserungen verfallen.

Die zu Münzen bestimmten Metallstangen hatte man sonst immer mit Hammer und Amboß zur verlangten Dünne gestreckt, und dann hatte man die runden Münzplatten mit der Scheere ausgeschnitten. Natürlich konnte da das Metall nicht ganz gleichförmig dick ausfallen. Der französische Stempelschneider Antoine Brülier erfand um die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts das Streckwerk. Zwey mittelst eines Räderwerks durch Pferde oder durch Wasser bewegte stählerne Walzen, die durch Stellschrauben näher an einander gestellt wurden, nahmen die Metallstange zwischen sich, und plätteten sie sehr gleichförmig. König Heinrich II. ließ im Jahr 1553 zuerst Gebrauch von diesem Streckwerke machen. Aubin Olivier war der erste Aufseher desselben; daher findet man auch diesen oft fälschlich als Erfinder des Streckwerks genannt. Heinrich III. schränkte seit dem Jahre 1583 den Gebrauch dieser Maschine wieder ein, weil er sie für zu kostbar hielt. Ludwig XIII. aber ließ seit dem Jahre 1639 die Metallstangen oder Zainen nur von sehr geübten Streckern plätten, wie es damals ein gewisser Warin war. Ludwig XIV. hingegen ließ im Jahr 1645 den Gebrauch des Hammers gänzlich verbieten. Von der Zeit an hat man die Wichtigkeit dieser Maschine immer mehr erkannt, und sie in allen guten Münzen

Frank-

Frankreichs, Teutschlands und anderer Länder eingeführt. Italien scheint sie zu Anfange des siebzehnten Jahrhunderts erhalten zu haben.

§. 203.

Teutsche scheinen in der letzten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts dem Streckwerke noch das Adjüstirwerk beygefügt zu haben, welches aus dem Durchlaß, oder aus starken stählernen Backen besteht, in deren Zwischenraume die Zaine noch dünner und gerader gezogen wird. Eine Zange, beynahe wie die Zange in den Drathziehereyen (§. 192.), leitet die Zaine mit Hülfe eines gezahnten Balkens und eines Getriebes durch jenen Zwischenraum des Durchlasses. Clausthal erhielt sein erstes Adjüstirwerk im Jahr 1674. In mehreren Münzen folgte man diesem Beyspiele.

Noch wichtiger als das Adjüstirwerk war der Durchschnitt, oder diejenige Maschine, welche die gestreckten Zainen zu lauter kreisrunden Platten ausschneidet. Der Haupttheil dieser Maschine ist ein Stempel mit einem schneidenden stählernen Rande, welchen man durch Hülfe einer Kurbel oder eines Steigbügels auf die Zaine herabfallen läßt, die auf der gleichfalls schneidenden Unterlage liegt. Vor der Einführung des Durchschnitts, welches mit dem Prägwerke (§. 204.) ohngefähr zu gleicher Zeit geschah, wurde die Zaine mit der Stückelscheere zu Schrötlingen zerschnitten, mit der Benehmscheere weiter beschnitten, auf der Waage jüstirt und mit dem Querschhammer gehörig abgerundet.

§. 204.

§. 204.

Das Prägen der Münzen selbst geschah bis in's siebzehnte Jahrhundert immer auf folgende Art mit dem Hammer. Der Prägestock war in einen Kloß befestigt. Auf ihn legte der eine Arbeiter immer die Platte; der andere hielt den obern Stempel darauf, und der sogenannte Zuschläger ließ einen schweren Hammer auf den Stempel würken. Aber weit leichter und besser wurde alles dieß durch ein eignes Druckwerk, Stoßwerk oder Prägewerk ausgeführt. Die senkrechte Schraube einer starken Presse drückt, wenn sie mittelst eines großen Schlüssels in Bewegung gesetzt wird, den Prägstempel auf die Platte herunter, welche auf dem untern Stempel liegt. Vermöge einer Wippe hebt man den obern Stempel wieder in die Höhe.

Man schreibt die Erfindung des Druckwerks gemeiniglich den Franzosen zu. Nicolaus Briot aus Lothringen hatte zu Anfange des siebzehnten Jahrhunderts auch würklich eine Art Prägewerk angegeben, womit er versprach, in einem Tage mehr Münzen zu verfertigen, als sonst zehn Münzer im Stande waren. Zur Untersuchung dieser Maschine und anderer von Briot erfundenen Münzmaschinen wurde im Jahr 1617 eine Commission ernannt, deren Urtheil für Briot nicht günstig ausfiel. Dieser soll aus Verdruß nach England gegangen seyn, und daselbst mit seinen Maschinen viel mehr Glück gemacht haben [11]). Das Prägewerk des Briot war aber keinesweges unser jetziges Druckwerk, sondern eine Art Walzenwerk (§. 208.).

Die

[11]) *Henry Poullain*, Relation sur certains nouveaux instrumens proposés par *Nicolas Briot*, tailleur general des monnoyes de France &c. (ohne Titel und Jahrzahl.)

Die Erfindung des eigentlichen Druckwerks wollten sich demohngeachtet die Franzosen zueignen, obgleich diese Maschine höchst wahrscheinlich von einem Teutschen erfunden worden ist. In Salzburg waren z. B. schon lange vorher Druckwerke im Gebrauch, ehe sie aus Frankreich und England nach Teutschland kamen. Die Münze zu Clausthal erhielt im Jahr 1674 ein Druckwerk, das man aus Zelle verschrieben hatte. Die Zellerfelder Münze empfing das ihrige im Jahr 1743; Breslau im Jahr 1717; Venedig im Jahr 1755. In Frankreich fing der Gebrauch des Druckwerks zu Ende des siebzehnten Jahrhunderts an, allgemeiner zu werden. Englands erstes Druckwerk wurde unter Wilhelm III. errichtet. — Doch ist selbst heutiges Tages der Hammer noch hin und wieder im Gebrauch, z. B. in einigen Gegenden Italiens.

§. 205.

Braunschweig erhielt im Jahr 1776 nach der Angabe eines Bauverwalters Fleischer ein vom Wasser getriebenes Prägewerk, wobey nur ein Arbeiter nöthig war, der die Platten unterlegte. An diesem Prägewerke befindet sich, statt des Hebels, über der Schraube ein Kranz, von welchem drey schief gebogene Kränze in die Höhe gehen. Die Welle des Wasserrades zieht diesen Kranz herum, und schiebt dann drey schwere Hämmer in die Höhe, wovon jeder mit seinem Falze auf einem Arme des Kranzes ruht. Hat der Däumling der Welle diese doppelte Bewegung bewürkt, so treiben die aufgehobenen Hämmer den Kranz mit solcher Gewalt zurück, daß die Schraube sich drehen, und das Prägen verrichten muß.

Durch eine Hemmvorrichtung kann man das Druckwerk in Ruhe bringen, ohne daß man das Wasserrad in seinem Laufe aufzuhalten braucht [12].

Im achtzehnten Jahrhundert ist auch in Rußland das Druckwerk eingeführt worden. Schon früher hatte der Oberbergmeister Löschenkohl die Prägungsart mit Hämmern durch eine sinnreiche Einrichtung vervollkommnet. Das Zittern der stark schlagenden Hämmer konnte aber dabey nicht vermieden werden, wodurch das Gepräge oft beschädigt wurde. Die kleinen silbernen Kopeken, die jetzt in Rußland zu den Seltenheiten gehören, wurden im funfzehnten Jahrhundert von Silberschmieden aus breit geschlagenem Silberdrath gemacht; und noch im siebzehnten Jahrhundert waren gegossene silberne Stangen, mit Einhieben zum leichtern Abbrechen kleinerer Stücke, statt der Münzen gebräuchlich. Die Rubel haben daher auch ihren Namen erhalten [13].

§. 206.

Auf die höchste Stufe der Vollkommenheit wurde die Prägekunst seit etlichen zwanzig Jahren von dem Engländer Boulton zu Birmingham gebracht, der das ganze Münzwerk durch eine Dampfmaschine (die er selbst sehr verbessert hatte) in Bewegung setzen ließ. Seine erste Münzmühle errichtete Boulton im Jahr 1788; aber seit der Zeit hat

12) Beckmann's Anleitung zur Technologie. Göttingen 1802. S. 650.

13) J. G. Georgi, geograph. physikal. und naturhistorische Beschreibung des Russischen Reichs. Th. III. Königsberg 1798. 8.

hat sie mancherley Verbesserungen erfahren. Durch die Kräfte der Dampfmaschine gehen alle Operationen von einer und derselben Stelle aus. Die Metallstangen werden durch die Maschine selbst zu Blech gewalzt; andere polirte Stahlcylinder nehmen sie dann sogleich auf, und poliren sie noch; der Durchschnitt kömmt von selbst in Bewegung und schneidet aus den Zainen die runden Münzplatten. Die Maschine legt von selbst die runden Platten auf den Prägekloß, und so wie diese geprägt sind, machen sie sogleich einer andern Platte Platz. Jeder Schlag, wodurch die beyden Seiten geprägt werden, giebt auch dem Rande, er mag eben oder mit einer Schrift versehen seyn, eine gleiche Form. Daher sind die Boultonschen Münzen ganz vollkommen rund und haben allenthalben einen gleichen Durchmesser. Die Inschrift kann theils erhaben, theils vertieft dargestellt werden; und da alle übrigen Münzen sich von den Boultonschen gleich beym ersten Anblick unterscheiden lassen, und die Boultonsche Münzmühle äusserst kostbar ist, so würde die allgemeinere Anwendung derselben am besten gegen das Falschmünzen (§. 215.) sichern.

Acht Pressen sind in der Boultonschen Münzmühle in Bewegung. Jede von dieser liefert in einer Minute 65 Pence- oder 97 Farthingsstücke; folglich liefern alle acht Pressen in der Stunde 31200 Pence- oder 46560 Farthingsstücke. Auch 30000 Guineen könnte man darauf in einer Stunde prägen, und zur Aufsicht waren dabey nur einige Knaben von 13 bis 14 Jahren nöthig [14]). — Die Anzahl der gepräg-

[14]) Zur bequemern Verfertigung der Dampfmaschinen

geprägten Münzen zeigt die Maschine jedesmal von selbst an.

Boulton liefert dem englischen Gouvernement aus seiner Münzstätte die kupfernen Pence und Farthings. Er versorgte aber auch Sierra Leona und die afrikanische Compagnie mit Silbermünze. Auch für die Ostindische Compagnie machte er Kupfergeld. Seine Silbermünzen zeichnen sich noch durch eine treffliche Politur aus, und wahrscheinlich wird die Boultonsche Münzmühle mit der Zeit zu allen Arten von englischer Münze eingeführt werden. Auch schöne Medaillen prägt Boulton [15]).

§. 207.

Im siebzehnten Jahrhundert hatte England oft Mangel an Scheidemünze. Privatpersonen durften daher kleine Kupfermünzen prägen, die der Präger aber nachher wieder zurückzunehmen verpflichtet war. Jetzt wird Boulton's Mühle schon dafür sorgen, daß kein solcher Mangel wieder eintreten kann.

Auch der berühmte Uhrmacher Droz aus Neufchatel hat ein ähnliches Prägewerk, wie dasjenige des Boulton, erfunden. Auch er prägt mit einer Presse seiner Maschine sehr schön und leicht 60 Stück

Mün-

nen haben Boulton und Watt in Compagnie mit ihren Söhnen eine Eisengießerey und eine Dampfmaschinenfabrik nicht weit von Soho angelegt.

15) P. A. Nemnich, Beschreibung seiner Reise durch England im Jahr 1799. Tübingen 1800. S. 148 f. — The commercial and agricultural Magazine. Vol. II. for 1800. p. 287 f.

Münzen in einer Minute, ohne Rücksicht auf Metall und Größe, und zwar ebenfalls mit den Rändern zugleich. — Da die Münzstempel sehr viele Gewalt ausstehen müssen und nicht selten zerspringen, so hat man auf Mittel gedacht, dieß Zerspringen so viel wie möglich zu verhindern [16]). Den teutschen Stahl hat man zu Streckwalzen und zu Münzstempeln recht gut befunden.

§. 208.

Der Franzose du Buisson erfand im Jahr 1731 eine eigne Maschine, vermöge welcher die Münzplatten unter das Druckwerk gebracht werden, ohne daß der Münzer, der sonst das Unterlegen verrichtet, hierbey der mindesten Gefahr ausgesetzt ist [17]). Diese Maschine scheint nicht in Gebrauch gekommen zu seyn, obgleich sie allerdings da gewiß (vielleicht mit einigen Abänderungen) sehr nützlich wäre, wo keine Boultonsche Maschine existirt.

Eine besondere Art des Münzens ist noch diejenige mittelst eines Walzwerks oder Taschenwerks. Zwey Walzen werden eben so wie am Streckwerke (§. 202.) durch Menschen oder durch Wasser herumgetrieben. Die eine Walze enthält den eingestochenen Avers, die andere den Revers. Sie drük-

[16]) Mémoires de Geneve. Tom. I. P. I. Geneve 1780. 4. p. 28 f. Ueber das Zerspringen der Münzstempel.

[17]) Machines et Inventions, approuvées par l'Academie roy. des sciences à Paris. Tom. V. Paris 1735. 4. p. 155. Machine pour placer les pièces à marquer sous les Quarrés de la monnoye, inventé par M. *du Buisson*.

drücken den zwischen sich genommenen Zainen auf beyden Seiten das Gepräge ein. Diese müssen nun noch in den Durchschnitt (§. 203.).

Gemeiniglich giebt man das Walz-Prägewerk für eine italienische Erfindung aus. Da aber dieses Prägewerk schon im Jahr 1575 zu Halle in Tyrol gebraucht wurde, wo es Pighius sah, als er den Prinzen Carl von Jülich und Cleve auf Reisen begleitete [18]), so müßte es in Italien schon ziemlich frühzeitig bekannt gewesen seyn. Aus Inspruck in Tyrol kam das Walzwerk nach Segovia in Spanien, wo es noch in den neuesten Zeiten, vom Wasser getrieben, allerhand Münzen prägte. Ein solches vom Wasser bewegtes Prägewerk sah Montagne im Jahr 1581 zu Rom in der päbstlichen Münze; und wahrscheinlich war auch diejenige Prägemühle ein Walzwerk, welche Hentzner im Jahr 1599 zu Florenz in Augenschein nahm [19]). Zu Clausthal wurden sonst ebenfalls manche kleinere Münzsorten, vorzüglich die feinen zwey und vier Mariengroschen-Stücke durch Walzwerke geprägt. Dasselbe geschah auch an andern Orten mit kleinern Silbermünzen, sogar mit Dukaten. Da aber diese gewalzten Münzen immer krumm und nie recht hübsch ausfielen, so ist das Walz-Prägewerk nach und nach immer mehr über die Seite geschafft worden. — Also bleibt das Druckwerk (§. 204.) noch immer das allerbeste Prägewerk, obgleich man auch viele kleine Münzen durch das Klipwerk oder

Schlag-

[18]) Hercules Prodicius, Antwerp. 1587. 8. p. 232. — Beckmann's Technologie. S. 643 f.

[19]) *Pauli Hentzneri* itinerarium. Noriberg. 1629. 8. p. 528.

Schlagwerk prägen läßt, wobey der obere Stempel mittelst einer Wippe auf und nieder bewegt und der Druck durch den Schlag eines Hammers hervorgebracht wird.

§. 209.

Um die Münzen vor dem Beschneiden zu sichern, haben schon die Römer ihren Münzen einen gekräuselten Rand gegeben. Das Rändel- oder Kräuselwerk, womit dieses geschah, war noch nicht so gut eingerichtet, als das unsrige, welches der Franzose Castaing erfunden, und im Jahre 1685 zuerst gebraucht haben soll. In einem Tage konnte ein Arbeiter mit diesem Kräuselwerke täglich 20,000 Platten rändern. Nicht ohne Grund vermuthet Hr. Hofrath Beckmann, daß in Teutschland schon früher ein ähnliches Rändelwerk gebraucht wurde. Der Rand der Münze konnte dadurch krause Einschnitte, oder auch Randschriften bekommen. Im Jahr 1743 wurden zu Zellerfeld die ersten Ausbeutethaler mit einer Randschrift geprägt.

In England waren im Jahr 1247 Münzen deshalb umgeprägt worden, damit das Gepräge ganz bis an den Rand treten sollte [20]. Vor der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts aber führten die Engländer unter Cromwell die Randschriften ein. Man preßte die Münze in einem stählernen Ringe, der

[20]) Vergl. m. Historische Uebersicht des englischen Münzwesens rc.; im Journal für Fabrik rc. Bd. XXXIII. Leipzig 1807. Jul. S. 39 f.

der die eingegrabene Schrift enthielt, so sehr auseinander, daß die Münze den Eindruck des Ringes annehmen mußte. Die ältesten englischen Münzen mit Randschriften sind die ganzen und halben Kronen vom Jahr 1658. Dem Goldschmiede Wolraben aus Nürnberg schreibt man die Einführung der Randschriften in Teutschland zu. In verschiedenen Münzen bewahrt man noch solche Preßringe gleichsam als eine Antiquität auf. Bey dem jetzigen Rändelwerke, das auch mit zu Randschriften dient, sind von zwey Walzen oder Stangen eine allein oder jede zur Hälfte gekräuselt oder beschrieben. Zwischen diese Instrumente zwängt man die Münzen so ein, daß ihr Rand den bestimmten Eindruck empfängt.

§. 210.

Schon in ältern Zeiten hat man das zum Vermünzen bestimmte edle Metall nicht immer ganz fein verarbeitet. Schon die Römer haben Gold und Silber mit unedlem Metall versetzt, beschickt oder legirt, aber nicht aus dem erlaubten Grunde, das Metall zur Verarbeitung geschickter zu machen, sondern um für sich einen unerlaubten Vortheil daraus zu ziehen. So wurde Silber mit Kupfer oder mit Eisen; Gold mit Auripigment legirt. In der Folge hat das Gold auch Zusätze von Kupfer (die rothe Legirung), oder Silber (die weiße Legirung), oder auch Silber und Kupfer zugleich (die vermischte Legirung) bekommen [21]). Das Wort Legirung, vom Lateis

[21]) Vergl. m. Ueber die Legirung, den Werth und das gegenseitige Verhältniß der Münzen; aus dem Italienischen des Fabroni im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. IX. Leipzig 1795. October. S. 241 f.

lateinischen ligare, binden, verbinden, war übrigens schon im vierzehnten Jahrhundert gebräuchlich.

In neuern Zeiten hat man den Zusatz des unedlen Metalls oft noch stärker gemacht. In der Mitte des eilften Jahrhunderts machte ihn König Philipp I. von Frankreich noch um ein Drittel stärker, und Ludwig der Heilige im ersten Viertel des dreyzehnten Jahrhunderts noch stärker. Und so nahm der eigenthümliche Werth der Münzen bis auf Philipp von Valois im vierzehnten Jahrhundert, und noch weiter hin, immer mehr ab. Die Regenten verboten ihren Münzbeamten, jene Operation des Verfälschens Niemanden zu entdecken. Da aber diese Münzverschlimmerungen so sehr überhand nahmen, daß sie gar kein Geheimniß mehr bleiben konnten, und da doch die Probirkunst (§. 217.) nur Wenige verstanden, um hiermit sich helfen zu können, so suchten die Päbste durch allerley Mittel dem Unfuge zu steuern. Endlich kamen denn auch würklich viele Fürsten dahin, das Metall zu den Münzen zwar noch zu legiren; aber dieß öffentlich zu thun, damit Niemand mehr mit einer legirten Münze hintergangen würde. Deswegen wurde jedesmal bey der Vermünzung das Schrot und Korn festgesetzt; und hieraus entsprang denn der sogenannte Münzfuß.

§. 211.

In Teutschland entstand um's Jahr 1667 zuerst der Zinnische Fuß, nach welchem die Mark fein Silber zu 10½ Thaler ausgemünzt wurde; im Jahr 1690 entstand der Leipziger Fuß, wonach die feine Mark zu 12 Thalern oder 18 Gulden ausgebracht

gebracht werden mußte. Dieser Fuß wurde im Jahr 1783 zum Reichsfuß angenommen. In den neuesten Zeiten behielt aber unter allen teutschen Ländern Chur-Hannover ganz allein diesen Münzfuß bey. Der Preußische oder Graumannsche Fuß, nach welchem man die feine Mark zu 14 Thalern ausmünzte, kam seit dem Jahr 1750 auf. Der Conventionsfuß oder zwanzig Guldenfuß, nach welchem man die Mark fein Silber zu 20 Gulden ausbringt, entstand im Jahr 1753. Der vier und zwanzig Guldenfuß ist kein eigentlicher Münzfuß, sondern nur eine Erhöhung des Werths verschiedener nach dem zwanzig Guldenfuße geprägter Münzen. Baiern scheint hiervon seit dem Jahre 1766 zuerst Gebrauch gemacht zu haben.

Die Gewichte, welche man in ältern Zeiten beym teutschen Münzwesen gebrauchte, waren von mancherley Art. Am Rhein wandte man schon sehr lange das Cölnische Gewicht an. Kayser Ferdinand I. aber führte im Jahr 1559 die Cölnische Mark beym Silber allgemeiner ein, so daß sie würklich noch jetzt in dem größten Theile von Teutschland gebraucht wird. In Clausthal z. B. ward nach ihr schon im Jahr 1596 gerechnet. Man theilte sie übrigens bald in Unzen, bald in Lothe und Quentchen, bald nach Pfennigen oder Hellern, bald nach Eschen, bald nach Richtpfennigen ein. — Das Troyesgewicht in Frankreich erhielt von der Stadt Troyes seinen Namen.

Beym Goldgewicht nahm man wieder besondere Abtheilungen an. Am meisten rechnete man in Europa nach Karat, Gran und Unzen. — In Frankreich hat man bekanntlich seit dem Revolutions-

lutionskriege das Gewicht nach Grammen eingetheilt.

§. 212.

Es ist bekannt, wie berühmt die florentinischen Goldgulden waren, welche im Jahr 1252 zuerst zu Florenz aus ganz feinem Golde geprägt wurden. Jeder wollte in der Folge die Gulden nach florentinischer Art prägen und sie nach den florentinischen benennen. Aus Fiorino (Gulden) entstand auch würklich in der Folge das teutsche Fl. Floren. Auch das Silber, welches im dreyzehnten Jahrhundert zu Florenz gemünzt wurde, war ganz fein, und wurde erst nach der Mitte des dreyzehnten Jahrhunderts etwas, noch mehr im vierzehnten Jahrhundert versetzt. Zu jener Zeit schickte Florenz eine Deputation von Staats- und Münzbedienten nach Aegypten, um in Gegenwart des Sultans ihre Gulden oder Zechinen zu probiren, diesen Fürsten dadurch von der Güte ihres Gehalts zu überzeugen, und so die Erlaubniß zum Cours derselben in Aegypten zu erhalten. Ueberhaupt wandten die Florentiner Alles an, um ihr rein ausgemünztes Gold in entfernten Ländern angenehm zu machen.

§. 213.

Das Verhältniß zwischen dem Werthe des Goldes und des Silbers ist nicht immer dasselbe geblieben. Das höchste Verhältniß, in welchem in den ältesten Zeiten das Gold gegen das Silber stand, war wie 15 : 1, also ohngefähr dasselbe, in welchem es jetzt steht. So war es zu Rom im fünften Jahrhunderte nach Erbauung der Stadt, als daselbst zum

ersten

ersten Mal Goldmünzen geprägt wurden. Ein Ueberfluß von Gold erniedrigte bisweilen dieß Verhältniß sehr; ein Mangel daran erhöhte es. Um die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts war das Verhältniß wie 12 : 1; nachher stieg es auf 14, 15, ja 16; und jetzt steht es nicht höher als $15\frac{1}{16}$: 1.

In allen Ländern, ausgenommen in England und im Hannöverischen, hat man schon seit dem vierzehnten Jahrhundert die Kosten der Münzung mit auf die Münzen geschlagen, weil man es für billig hielt, dem Publikum, das von den Münzen die Bequemlichkeit hatte, jene Kosten aufzulegen. Das, was dadurch den Münzen am wahren innern Werthe benommen war, nannte man Schlagschatz. Manche Regenten haben diese Erhöhung noch weiter getrieben, und unter dem Namen Münzregal noch einen Ueberschuß in ihre Kasse zurückfließen lassen. Es wäre zu wünschen, daß Schlagsatz und Münzregal immer mehr über die Seite geschafft würden.

Schon im siebzehnten Jahrhundert gab es unter dem Namen Kipper und Wipper Wechsler, die Münzen wogen (kippten und wippten), um diejenigen auszusuchen, zu beschneiden oder einzuschmelzen, welche an Schrot oder Korn zu gut waren. Bey kleinen Münzen ließ sich, als die Münzkunst noch an Vollkommenheit zurück war, Schrot und Korn nicht immer ganz genau beobachten; man deckte da den Fehler durch den milden Ausdruck Remedium zu. Manche Regierungen, z. B. die französische, waren denn doch noch immer, selbst in neuern Zeiten, zu gelinde gegen diesen Fehler; die Münzmeister machten sich dieß zu Nutze, und münzten oft

absicht-

absichtlich zu ihrem Vortheil nach dem Remedium. In den jetzigen Zeiten fängt man erst an, dagegen weniger nachsichtig zu seyn.

§. 214.

Im Mittelalter verstand man noch nicht die Kunst, den mit Kupfer legirten Gold- und Silbermünzen auf der Oberfläche eine schöne Gestalt zu geben, welche die Kupfertheile verbarg. Die Silbermünzen lernte man in der Folge mit geschwächtem Scheidewasser, bald nachher aber auf eine vortheilhaftere Art mit Kochsalz und Weinstein weiß sieden. Den Goldmünzen hingegen gab man durch Absieden in einer Auflösung von weißem Vitriol, Salmiak und Grünspan eine bessere Aussenseite. Die Kunst eines solchen Absiedens ist ehemals freylich von manchen unredlichen Münzern zur Täuschung des Publikums benutzt worden.

§. 215.

Die anfängliche Legirung der edlen Metalle (§. 210.) war offenbar eine Verfälschung der Münzen. Aber schon die Römer gingen noch weiter. Sie sollen schon eiserne mit Silber überlegte Münzen verfertigt, und diese für ächte ausgegeben haben. In den neuern Zeiten ist die Kunst, falsche Münzen zu verfertigen, von Betrügern, denen es nicht an Kenntnissen des Münzwesens und an Mitteln Metalle zu komponiren fehlte, noch weiter gebracht worden. Diese Betrüger haben die falschen Münzen entweder aus unedlem Metall, das die Farbe der ächten hat, gegossen, oder sie aus sol-

chem

chem unedlen Metall geprägt, bisweilen auch mit ächtem Metall plattirt. Weiße aus Bley oder Zinn gegossene Münzen konnten selbst Unerfahrne leicht durch ihre Weichheit, wenn man etwas daran schabt, oder durch den Ton erkennen, den sie von sich geben, wenn man sie auf einen harten Körper wirft. Hingegen mit Arsenik oder mit etwas Kupfer versetzt, täuschten die zinnernen Münzen so sehr, daß man sie weder an der Härte, noch am Klange leicht erkennen konnte. Versilberte und vergoldete Kupfermünzen wurden dem Auge dann als unächte bemerkbar, wenn man von dem Rande etwas abkratzte.

§. 216.

In England, besonders zu Birmingham, ist die Kunst falsche Münzen zu verfertigen sehr weit gebracht worden. Bis jetzt war die Regierung noch nicht im Stande, diesem Unwesen zu steuern. Die falschen Münzen, welche daselbst fabricirt werden, sollen oft sehr schwer von den ächten zu unterscheiden seyn. Die falschen Münzer haben ordentliche Streckwerke, auf welchem die Zainen für falsches Silbergeld aus weißem mit $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ Silber versetztem Kupfer gemacht werden. Mit einem ordentlichen Durchschnitte schneiden sie die Platten aus den Zainen, und mit einem ordentlichen Druckwerke prägen sie die Platten. Ueberhaupt hat weißes Kupfer (welches man durch Schmelzen mit Arsenik und Weinstein erhält), wenn man ihm einen kleinen Zusatz von Silber giebt, das Ansehen von 14 bis 15 löthigem Silber. Damit nun die Münzen das Ansehen erhalten, als wenn sie schon lange in Umlauf gewesen wären, so reiben die

die falschen Münzer sie mit etwas Sand ab; und um der Oberfläche mehr Silber zu geben, sieden sie sie auch in Scheidewasser.

Manche aus weißem Kupfer gemachten Schillinge werden kalt versilbert, und wenn sie durch den Umlauf ihren Ueberzug verloren haben, an die Juden wohlfeil verkauft. Diese verkaufen sie dann wieder an diejenigen, welche sie noch einmal versilbern wollen. Ein solcher Betrug ist aber nicht schwer zu entdecken, und wird deswegen nicht so häufig getrieben. Manche Kronen, halbe Kronen und Schillinge sind auch mit vieler Geschicklichkeit aus weißem Kupfer in einer Form gegossen und dann versilbert. Da sich Formen leichter verheimlichen lassen, als große Druckwerke, so ist der Betrüger, welcher Münzen gießt, nicht so leicht zu entdecken, als derjenige, welcher Münzen prägt. Ein falscher Münzer, der in die Arme der Gerechtigkeit fiel, gestand, daß er in sieben Jahren 200,000 Pfund Sterlinge in halben Kronen gemacht habe. Zwey Personen sollen in einer Woche 200 bis 300 Pfund verfertigen können; und alle in England gemachten falschen Münzen schätzt man jährlich gegen zwey Millionen Pfund an Werth. Darunter befinden sich auch Louisd'or, sogar Preußisches Silbergeld, vornehmlich aber Guineen vom Jahr 1793. Bey ihrem schlechten Gehalt ist doch ihr Gewicht meist richtig. Zu Birmingham, Wedgbourgh, Bilston ꝛc. werden auch Kupfermünzen nachgemacht. Einige sollen nur halb Bley, aber so gut getroffen seyn, daß sie sich von guten Kupfermünzen schwer unterscheiden lassen [22]. — Da die Ver-

[22]) A treatise on the police of the metropolis &c. London

Verfertigung der plattirten Münzen sehr schwer ist, und diese Münzen außerdem leicht zu erkennen sind, wenn man von dem Rande etwas abfeilt, so gaben sich die falschen Münzer mit diesen am wenigsten ab. Durch eine allgemeine Einführung der Boultonschen Münzmühle (§. 206.) wird man einst im Stande seyn, das schändliche Handwerk der falschen Münzer wo nicht ganz zu vertilgen, doch sehr zu unterdrücken.

Bemerkenswerth ist es hier noch, daß ehedem die Rothgießer zu Nürnberg, welche zur Verfertigung der Knöpfe und anderer metallenen Waaren ein ähnliches Druckwerk wie in den Münzen gebrauchten, wenigstens alle Jahr schwören mußten, daß sie sich desselben nie zur falschen Münzung bedienen wollten. Auch sind würklich Plattirfabriken (§. 78.) schon deshalb eingegangen, weil man sich der darin befindlichen Prägemaschinen zur falschen Münzung bedient hatte.

§. 217.

Die Probirkunst, oder die Kunst, an Münzen und andern ächten Metallstücken den Grad der Legirung in Erfahrung zu bringen, ist erst in neuern Zeiten auf eine hohe Stufe von Vollkommenheit gebracht worden. In Rom verstand man es schon um's Jahr 688 nach Erbauung der Stadt, Silbermünzen zu probiren. Probir- oder Streich-

nadeln

don 1797. 8. — Nemnich a. a. O. — Mein Handbuch der Technologie. Abth. I. Frankfurt a. M. 1806. S. 287 f.

nadeln von verschiedener Löthigkeit und einen Probirstein führten schon damals viele Kaufleute bey sich, um an dem Striche die Münzverfälschung und den Grad der Versetzung überhaupt zu erkennen [23]).

Besser und sicherer gelang freylich die Prüfung durch die Valvation auf der Kapelle. Dem zu probirenden Silberstücke gab man in der Kapelle einen Zusatz von Bley (mit Büchenasche und einem aus Schaaf- und Rinderfüßen gebrannten Pulver). Durch das Schmelzen verwandelte denn das Bley alles im Silber befindliche fremdartige Metall in eine Schlacke; und es selbst flog als Dampf wieder davon. Zur Absonderung des Fremdartigen im Golde mußte außer dem Bley auch etwas Silber genommen werden; und wenn die Legirung die weiße oder vermischte Legirung war, so reichte jenes Abtreiben allein nicht hin; man mußte dann zu der Quartation schreiten, d. h. man mußte das beym Abtreiben übrig gebliebene Metall dünn schlagen, in Scheidewasser sieden, in gemeinem Wasser reinigen, und zuletzt noch einmal in einem Schmelztiegel glühen. — Bey dieser ganzen Arbeit hatte man denn natürlich, weil es bey dem zu prüfenden Metalle auf die genaue Angabe der Differenz des Gewichts vor und nach dem Probiren ankam, ein subtiles Gewicht (entweder ein Grangewicht oder ein Pfenniggewicht) nöthig.

Wenn

[23]) Vergl. m. Ueber das Probiren des Goldes und Silbers mittelst des Probirsteins und der Streichnadeln; in J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrg. XI. Gotha 1794. 8. S. 190 f.

Wenn man auch schon in ältern Zeiten die Legirung der Metalle verstand, so wußte man doch noch nicht mit der Scheidung durch die Valvation und Quartation umzugehen. Die Erfindung dieser Kunst schreibt man zwar den Venedigern im funfzehnten Jahrhundert zu. Sie scheint aber über dieses Jahrhundert hinauszugehen. Denn im Jahr 1403 erhielt Dominikus Honeste, ein Genueser, die Freyheit, zu Paris eine Fabrik zur Scheidung des Goldes und Silbers anzulegen [24].

Da die Valvation durch das Kapelliren etwas kostspielig war, so suchte sie der Franzose le Sage in den neuern Zeiten zu vereinfachen. Im Ganzen aber ist doch seine Methode die nämliche geblieben [25]. Durch die Fortschritte der Chemie in unsern Tagen kam man auch dahin, daß man die Scheidung der Metalle durch die Oxydation bewürken lernte. Gold, Silber und Platin oxydiren nicht durch die Schmelzung. Aber Bley, oder Bley und Kupfer thun dieß. Ist demnach Kupfer unter dem Metalle, so braucht man nur noch Bley hinzuzufügen. Die Versetzung von Bley und Kupfer wird dann durch die Oxydation von jenen edlen Metallen getrennt. Auch Säuren gaben dabey oft schon ein Hülfsmittel ab. — Die Verbesserung der Kapelliröfen hat le Sage ebenfalls nicht unversucht gelassen [26].

§. 218.

24) Almanach des monnois. Année 1786. Paris. 12.
25) Die Kunst, Gold und Silber zu probiren, nach Herrn le Sage's Grundsätzen ic. Leipzig 1799. 8. — Vergl. im Handbuch der Probirkunst, von Vauquelin; a. d. Franz. übers. von F. Wolf. Königsberg 1800. 8.
26) *Le Sage*, Observations sur les défauts du Fourneau de

§. 218.

Schon lange vor le Sage und Vauquelin gab es sehr viele Schriften, worin über die Probirkunst Unterricht ertheilt ist. Im sechszehnten Jahrhundert hatte man einige derselben aufzuweisen [27]), welche damals Aufsehen erregten. Unter den vielen folgenden bis in's achtzehnte Jahrhundert will ich nur derjenigen des Gellert [28]), des Claus [29]), des Cramer [30]), und des Götling [31]) gedenken. Die Münzkunst selbst hat nicht so viele gründliche Beschreibungen aufzuweisen [32]).

de coupelle des Essayeurs des Monnoies; im Journal de Physique. Tom. 35.

27) Z. B. Bergwerks und Probirbüchlein: Gilbertus Cardinal vom Solviren und Scheiden aller Metalle ꝛc. Frankfurt 1535. 8. — M. Fäschen's Probirbüchlein, wie man alle Metalle recht probiren soll. Leipzig 1595. 8.

28) C. E. Gellert, Anfangsgründe der Probirkunst. Leipzig 1758. 8.

29) J. C. B. Claus, kurzgefaßte Anleitung zum Probiren und Münzen. Stollberg 1753. 8.

30) J. A. Cramer's Probirkunst; herausgegeben von Göttling. Leipzig 1794. 8.

31) J. A. Göttling, vollständiges chemisches Probirkabinet für Scheidekünstler. Jena 1790. 8.

32) Das Genaueste findet man in:
M. Martini, kunstreicher Münzmeister und wohlerfahrner Münzwardein. Berlin 1752. 8.
Eröffnetes Geheimniß der praktischen Münzwissenschaft. Nürnberg 1762. 4.
S. Haase, vollständiger Münzmeister und Münzwardein. Frankfurt 1765. 4.

H. Calvör, Beschreibung des Maschinenwesens auf dem Oberharze. Th. II. Braunschweig 1763. Fol. S. 257 f.

v. Praun, gründliche Nachricht von dem Münzwesen insgemein, insbesondere aber von dem teutschen Münzwesen älterer und neuerer Zeiten. Dritte Auflage, von J. F. Klotzsch. Leipzig 1784. 4.

F. G. Busse, Kenntnisse und Betrachtungen des neuen Münzwesens, für Teutsche. Th. I. Leipzig 1795. 8.

